

KPT. JÓZEF ARABSKI.

Umocnienia w okresie zimowym

W numerze marcowym „Sapera” ukazała się praca kpt. Gunderskiego p. t. „Działania zimowe saperów”, która porusza żywotne zagadnienie dotyczące prac saperских wykonanych w okresie zimowym. Dotychczas żadna z instrukcyj czy też podręczników nie daje konkretnych wytycznych co do zakresu i możliwości sapera przy wykonaniu swoich zadań np. w czasie mrozów. Możliwości te, jak to ogólnie wiemy z praktyki, są bardzo ograniczone. Zauważmy przytem, że normalne wymagania, stawiane oddziałom saperским w okresie letnim, mogą być spełnione tylko przez ofiarny wysiłek oficerów i szeregowych. Dlatego też prace saperские w okresie zimowym, odbywające się w specjalnie trudnych warunkach, tembardziej wymagają gruntownych prób i doświadczeń dla ustalenia norm i możliwości, podobnie jak to mamy z przeciętnymi normami odnoszącymi się jednak do warunków zwykłych (letnich). Poruszając to zagadnienie, myślę przedewszystkiem o umocnieniach wykonanych w zimie. W stosunkowo długim okresie zimowym naszego klimatu, zapewne nieraz powstanie konieczność przygotowania terenu do obrony w ziemi zmarzniętej, lub też na polach pokrytych zaspami śniegu.

Posiadając doświadczenie z tego rodzaju prac¹⁾, chciałbym podzielić się z czytelnikami wynikami osiągniętymi w warunkach zimowych. Doświadczenia moje obejmują następujące prace:

- 1) kopanie rowów strzeleckich w ziemi zmarzniętej,
- 2) budowę stanowisk strzeleckich ze śniegu.

¹⁾ Wykonanych w b. Baonie Szkolnym Saperów.

Rowy strzeleckie w ziemi zmarzniętej.

Praca wykonana w d. 30 stycznia 1929 r. na placu fortyfikacyjnym w Modlinie. Temperatura — 8° C. Ziemia zmarznięta do głębokości 40 — 55 cm. ¹⁾). Do prac użyto 4 drużyny saperów o składzie 1 + 11 każda.

Dwie drużyny były zaopatrzone w oskardy o małym stylisku, zaś pozostałe dwie drużyny — w oskardy o długim stylisku.

Drużyny z małymi oskardami wykonywały prace w warunkach zbliżonych do bojowych t. j. w pozycji leżącej, w pełnym rynsztunku i z zachowaniem wszelkich środków ostrożności, by pracy nie demaskować. Karabiny odłożone obok. Czas pracy — 3 godz. Osiągnięto następujące wyniki:

Największy wykop o wymiarach	1.00 × 1.00 × 0.3 = 0.3 m. ³
Średni „ „ „	1.10 × 0.60 × 0.3 = 0.2 m. ³
Najmniejszy „ „ „	0.90 × 0.60 × 0.2 = 0.11 m. ³

Z tego średni wynik dla 1 sapera w 1 godz. wynosi:

$$\frac{0.3 + 0.2 + 0.11}{3 \times 3} = 0.07 \text{ m}^3.$$

Zaś wykopanie 1 m.³ wymaga 1:0.07 = 14,28 godz. t. j. 14 g. 17 m.

W czasie pracy złamano styliska przy 4 oskardach na ogólną ilość 22 t. j. około 18%.

Drużyny z dużymi oskardami wykonały prace w warunkach normalnych, a więc w pozycji stojącej i bez rynsztunku. Czas pracy — 3 godz. Wyniki osiągnięte były następujące:

Największy wykop o wymiarach	1.6 × 1.3 × 0.35 = 0.73 m. ³
Średni „ „ „	1.25 × 1.0 × 0.53 = 0.66 m. ³
Najmniejszy „ „ „	0.80 × 0.50 × 0.35 = 0.14 m. ³

Z tego średni wynik dla 1 sapera w 1 godz. wynosi:

$$\frac{0.73 + 0.66 + 0.14}{3 \times 3} = 0.17 \text{ m}^3.$$

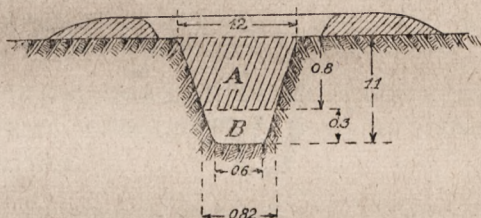
¹⁾ Największa głębokość zamrażania ziemi u nas wynosi: w rejonach pld. i zach. — 0.8 m., w rejonach wsch. i płnc. — 1.2 m.

Zaś wykopanie 1 m.³ wymaga 1:0.17 = 5.88 g. t. j. 5 g. 53 m.

W czasie pracy złamano 6 oskardów t. j. około 27%.

Stosunek wydajności przy obu sposobach pracy = 0.17:0.07 = 2.42, czyli około 2½. Wynik ten ze względu na pozycję w pracy jak i rodzaj narzędzi jest zrozumiały.

Przy doświadczeniach tych nie wypróbowano pracy sapą, która w tym wypadku powinna posiadać znaczenie zasadnicze. Jednak już normy wydajności osiągnięte w obydwu wypadkach pozwolą na obliczenie czasów kopania odpowiednich profilów. Próba z małymi oskardami pozwoli na obliczenie profilów bojowych t. j. wnętrza strzeleckiego, dołu dla kłęczącego oraz dołu dla stojącego, gdyż wymienione profile powstają



Rys. 1.

- A — ziemia zmarznięta.
B — ziemia niezmarznięta.

w warunkach identycznych. Próba z dużymi oskardami pozwoli na obliczenie rowu strzeleckiego o pełnym profilu.

Wnęć strzelecki: $V = 0.25 \text{ m}^3$. Czas kopania w ziemi średniej, niezmarzniętej = 30 min., w ziemi zmarzniętej $0.25:0.07 = 3.57$ godz., t. j. około 3½ godz., czyli czas kopania trwa 7 razy dłużej, niż w ziemi niezmarzniętej.

Dół dla kłęczącego: $V = 0.40 \text{ m}^3$. Czas kopania w ziemi średniej niezmarzniętej = 45 min., w ziemi zmarzniętej $0.40:0.7 = 5.7$ godz., t. j. około 5 g. 42 m., czyli 7.6 razy dłużej, niż w ziemi niezmarzniętej.

Dół dla stojącego (rys. 1).

$V = 0.75 \text{ m}^3$. Czas kopania w ziemi średniej, niezmarzniętej wynosi 1½ godz. Ponieważ przeciętna największa głębokość zamarzania wynosi 0.8 m., do tej głębokości trzeba obliczyć dla ziemi zmarzniętej, zaś resztę — według zwykłej wydajności. Objętość części zmarzniętej:

$$\frac{3.14 (1.2^2 + 0.8^2) 0.8}{4 \times 2} = \text{w zaokrągleniu } 0.65 \text{ m}^3.$$

Czas kopania = $0.65 : 0.07 = 9.3$ godz., t. j. 9 g. 18 m.

Objętość części niezmarzniętej = $0.75 - 0.65 = 0.1 \text{ m}^3$.

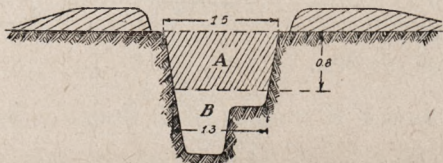
Czas kopania = $0.1 \times 2 = 0.2$ godz., t. j. 12 min.

Razem czas kopania dołu dla stojącego:

$$9 \text{ g. } 18 \text{ m.} + 12 \text{ m.} = 9\frac{1}{2} \text{ godz.}$$

Jak widać z powyższych obliczeń, czas kopania rowów w ziemi zmarzniętej sprzętem krótkim trwa przeciętnie, z pewnymi odchyleniami, około 7 razy dłużej, niż przy pracy wykonywanej w ziemi niezmarzniętej.

Rów strzelecki o pełnym profilu (rys. 2).



Rys. 2.

A — ziemia zmarznięta.

B — ziemia niezmarznięta.

Czas kopania 1 m. b. w ziemi średniej, niezmarzniętej trwa 4 godz. Objętość wykopu 1 m. b. rowu = 2 m^3 . Objętość części zmarzniętej =

$$\frac{(1.6 + 1.3) 0.8}{2} = 1.16 \text{ m}^3.$$

Czas kopania dużym sprzętem: $1.16 : 0.17 = 6.8 \text{ g.} = 6 \text{ g. } 48 \text{ min.}$

Objętość części niezamarzniętej = $2.0 - 1.16 = 0.84 \text{ m}^3$.

Czas kopania: $0.84 \times 2 = 1.68 \text{ g.} = 1 \text{ g. } 41 \text{ m.}$

Razem czas kopania rowu:

$$6 \text{ g. } 48 \text{ m.} + 1 \text{ g. } 41 \text{ m.} = 8 \text{ g. } 29 \text{ m.}$$

Zatem czas kopania rowu strzeleckiego w ziemi zmarzniętej sprzętem dużym trwa przeciętnie dwa razy dłużej, niż w ziemi niezmarzniętej. Wykopanie 1 m. b. wymaga 1 rob./1 dzień.

Przy omawianiu tych prac nasuwa się kwestja ułożenia urobku ziemi. Sądzę, że dobrzeby było układać urobek zmarznięty na zaplecze, zaś przedpiersie usypać z ziemi niezmarz-

niętej. Powyższe znalazłoby swoje usprawiedliwienie w zjawisku rykoszetu pocisków i wogóle w tendencji do unikania przedmiotów twardych na najbliższym przedpolu, by zapobiec niepożądanym odpryskom. Jest to tem słuszniejsze, im w bardziej zmarzniętej ziemi pracujemy.

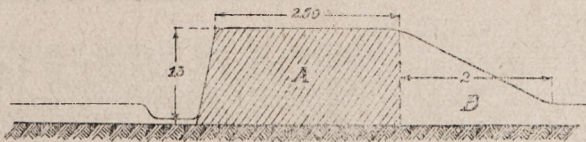
W robotach zimowych sprawa narzędzi wysuwa się na plan pierwszy. Podane wyżej % % zniszczeń narzędzi ograniczają się skromnym czasem ich użycia wynoszącym 3 godz. Przy robotach kilkudniowych, jak to praktycznie zwykle bywa, % zniszczenia trzeba podnieść conajmniej do podwojenia ilości narzędzi w stosunku do liczby pracujących. Przy masowej rozbudowie umocnień w okresie zimowym, zwłaszcza na tyłach, zapewne poważne usługi oddadzą łatwo przenośne kompresory lekkiego typu. Nie jest wykluczone zastosowanie amunicji wybuchowej w określonych ładunkach, specjalnie dostosowanych do charakteru robót.

Przez stosowanie ostatnich dwóch środków uzyska się niewątpliwie większą wydajność, lecz prace te wymagają jeszcze prób i doświadczeń.

Stanowiska strzeleckie ze śniegu.

Praca odbyła się w d. 29 stycznia 1929 r. na placu fortyfikacyjnym w Modlinie. Temp. — 7° C.

W budowie ograniczono się do usypania przedniej ściany rowu strzeleckiego. Grubość osłony zabezpieczającej od kul ka-



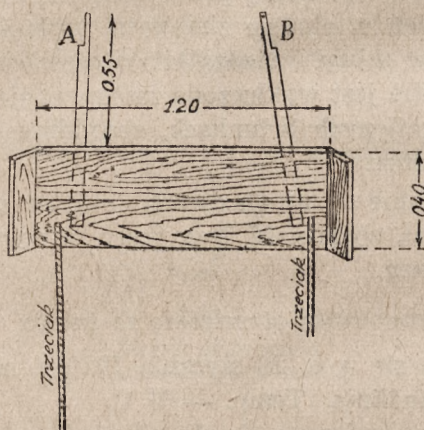
Rys. 3.

*A — ubity śnieg.
B — luźny śnieg.*

rabinowych, wykonanej z ubitego śniegu, wynosi około 2,5 m. Wysokość ściany będzie wysokością strzelecką t. j. około 1,3 m. Wymiary takie posiada ściana przednia (rys. 3). Łączy się ona z pozostałym śniegiem pochylnią długości około 2 m., wykonaną zwyczajnie przez usypanie. Osłona tego rodzaju posiada doskonałe warunki maskowania. Śmiem twierdzić, że w wypad-

ku obsadzenia przez strzelców w białych kitlach, stanowiska takie są nie do wyśledzenia zarówno z obserwacji naziemnej, jak i powietrznej¹⁾). Z tych właśnie względów, jak również z uwagi na ekonomję w pracy, ograniczono się tylko do przedniej ściany, pomijając ścianę tylną, która zmniejszyłaby wydajność do połowy oraz przez powstanie cieni zdemaskowałaby stanowiska, zwłaszcza przy obserwacji lotniczej.

Wykonanie: początkowo śnieg zbierano łopatomi saperskimi z pobliskiego rejonu; z rejonów dalszych noszono bryły na dwóch łopatach, lecz te sposoby okazały się mało praktyczne.



Rys. 4.

Po dłuższych próbach i zmianach ustalono ostatecznie typ zgnarniacza śniegu, rys. 4.

Zgnarniacz wykonano z desek przez 2 saperów w 1 g. Ma on tę przewagę nad różnemi szuflami i kombinowanemi łopatomi drewnianemi, że jest tani, możliwy do wykonania we własnym zakresie i, co najważniejsze, — bardzo wydajny w robocie, gdyż zgnarnia jednym ciągiem około 1 m³. śniegu. Dla uruchomienia zgnarniacza trzeba jednego sapersa przy trzonach (AB), który utrzymuje go w pozycji skośnej do ziemi, oraz dwóch saperów ciągnących zgnarniacz przy pomocy trzeciaków. Taka obsada wystarczy, gdy warstwa śniegu w polu nie przekracza 30 cm.; do warstw grubszych obsadę trzeba podwoić.

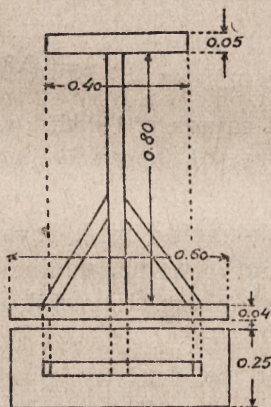
¹⁾ W wypadku, gdy z powodu zachmurzenia nie występują cienie (przyp. red.).

Warunkiem skutecznego użycia zgarniacza jest względna równość terenu; teren pofałdowany, pełen wyrw i rozdołów nasuwa ogromne trudności i w znacznym stopniu obniża wydajność. Ubijanie ściany ze śniegu zostało wykonane przy pomocy drewnianego, początkowo improwizowanego, ubijaka.

Najbardziej odpowiednim okazał się ubijak o wymiarach jak na rys. 5.

Wykonany z desek podręcznych przez 1 sapera w przeciągu 1 godziny.

Prace te wykonywano kilkakrotnie przy różnych warunkach atmosferycznych. Obserwacja robót wykazała, że śnieg bar-



Rys. 5.

dzo zamarznięty nadaje się do noszenia w formie brył przy pomocy łopat, desek i t. p. W śniegu świeżym, lepkim, najbardziej praktycznym sposobem, poza użyciem wyżej opisanego zbieracza, będzie rolowanie zwałów śnieżnych i następnie formowanie z nich przedniej ściany stanowiska. Jednak sposób ten ma tę wadę, że pozostawia po sobie ciemne ślady w terenie, co ze względu na maskowanie jest niepożądane. W wypadku ubijania stanowiska ze śniegu sykiego, trzeba płaszczynę oparcia strzelca lekko zrosić wodą.

W organizacji pracy przewidziano zastęp o składzie zapewniającym największą wydajność. Skład ten jest zależny od narzędzi stosowanych w pracy. W tym wypadku, jeśli chodzi o zgarniacz, zastęp składał się z 1 podoficera + 9 sap. Czynno-

ści ich były następujące: 2 saperzy zaopatrzeni w łopaty sypią stanowisko. 6 saperów — jako obsługa zgarniacza (2 przy trzonach, 4 przy trzeciakach), 1 saper zajmuje się ubijaniem przy pomocy ubijaka.

Do pracy przeznaczono 4 zastępy w składzie jak wyżej. Czas pracy — 3 godz. Osiągnięto wyniki następujące:

I zastęp	wykonał	12	m. b.	stanowiska
II	„	9	„	„
III	„	10.5	„	„
IV	„	11	„	„

Z tego wyniku średnia wydajność:

$$\frac{12 + 9 + 10.5 + 11}{4 \times 9 \times 3} = 0.39 \text{ m. b.}$$

Jest to wynik dla 1 sapera w 1 godz.; wykonanie zaś 1 m. b. stanowiska wymaga pracy 1 sapera w ciągu $1 : 0.39 = 2,6 \text{ g.} = 2 \text{ godz. } 36 \text{ min.}$

Przyjmując, że wykonanie 1 m. b. rowu strzeleckiego w ziemi niezmarzniętej (2 m³.) wymaga min. czasu 4 godziny, widzimy, że szybkość wykonania stanowisk w śniegu jest prawie dwukrotnie większa.

W kalkulacji robót dla drużyny piechoty przewiduje się przeciętnie 80 m. b. rowu. Czas wykonania przez obsadę w ziemi:

$$\frac{80 \times 4}{19} = 17 \text{ g.}$$

Czas wykonania stanowisk w śniegu:

$$\frac{80 \times 2.6}{19} = 11 \text{ g.}$$

Z tego krótkiego sprawozdania widzimy, że budowa stanowisk w śniegu może i powinna być uważana za jeden ze sposobów wykorzystywania ochron w walce.

Zarówno prosty sposób wykonania, jak i prymitywne narzędzia używane w pracy, przemawiają za spopularyzowaniem tego rodzaju stanowiska przede wszystkim w piechocie, która używając białe kitle i płachty dla C. K. M., znajdzie w stano-

wiskach ze śniegu również odpowiedź na najbardziej doniosłe zagadnienie nowoczesnej walki — maskowanie.

Do nasuwających się wątpliwości na temat trwałości i ewentualnie krótkiego czasokresu korzystania z takich stanowisk, należy się odnieść bardzo krytycznie, a to ze względu na stale wzmagającą się doktrynę walki ruchowej, w której maska i zaskoczenie będą grały rolę decydującą.

O urządzeniach przeciwgazowych schronów i schronisk

W numerze sierpniowym „Sapera“ kpt. dypl. Rokicki zaznaja nam z poglądami rosyjskimi na zabezpieczenie przeciwgazowe schronów i schronisk. W zakończeniu pisze kpt. Rokicki: „Intensywne i powszechne dążenie do wprowadzenia sprzętu, który umożliwi skuteczne zabezpieczenie oddziałów, jest niezbędne, a droga, jaką idzie nasz sąsiad wschodni, wydaje się zupełnie trafną“.

Uznając wielką wagę tego zagadnienia, a będąc częściowo odmiennej opinii w tej sprawie, postaram się ją szerzej oświetlić, w nadziei wywołania obszerniejszej dyskusji.

Nad zagadnieniami niebezpieczeństwa gazowego nie można przejść do porządku dziennego. Z drugiej jednak strony należy szukać rozwiązań realnych, nieskomplikowanych i dających możliwie największą gwarancję bezpieczeństwa.

Według instrukcyj rosyjskich: „Przy umacnianiu pozycji dążyć trzeba, by wszystkie, bez wyjątku, schrony i schroniska posiadały filtr i wentylator“. Takie „gazowe“ nastawienie instrukcyj byłoby bardziej uzasadnione u nas, wobec silnie rozwiniętego przemysłu chemicznego w Niemczech i pewnych możliwości wojny pozycyjnej. W rosyjskich instrukcjach tłumaczy się to tem ogólnem nastawieniem na niebezpieczeństwo gazowe, które znalazło swój wyraz w instrukcjach i artykułach, odnoszących się do OPL., a które Niemcy ochrzczili „Nur-Gaskrieg“. Mojem zdaniem, na pozycji zabezpieczenie zbiorowe od gazów jest celowe tam tylko, gdzie z tych lub innych względów nie da się stosować zabezpieczenia indywidualnego.

Do takich wypadków należą: schrony opatrunkowe, stanowiska dowództw, stacje telefoniczne, oraz ograniczona ilość schronów na oddział dla umożliwienia na zmiany odpoczynku bez masek i spożycia posiłku. W pozostałych zabezpieczenie przeciwgazowe zbiorowe winno być takie, by dać czas na założenie masek.

Uzasadnię to: uzyskanie szczelności w schronach i schroniskach niebetonowych jest nader trudne. Dla zabezpieczenia od pęknięcia gliny na stropie poleca się, według instrukcji, polewać strop wodą — jest to kłopotliwe i niezawsze dające pewność skuteczności. Przez stworzenie nadciśnienia uniemożliwiamy przenikanie gazów zzewnątrz (autor rosyjski błędnie pisze, że zwiększa się uszczelnienie schronu, de facto uszczelnienie się zmniejsza), jednakże stworzenie nadciśnienia wymaga silnego wentylatora, któryby dawał conajmniej 3-krotną wymianę powietrza na godzinę. Koszt wentylatora wynosi obecnie około 250 zł., przy masowej produkcji może spaść do połowy. Koszt pochłaniacza węglowego, gdyż użycie innego uważam za nieracjonalne, co niżej wyjaśnię, wynosi tyleż — razem wentylator z pochłaniaczem — około 250 zł.

Zważmy teraz, w jakich warunkach będą się odbywać ataki gazowe. Będą one przeważnie poprzedzone przygotowaniem artyleryjskiem, które silnie uszkodzi wszelkie uszczelnienie. Przy wstrząsach mogą ucieść również połączenia między wentylatorem a pochłaniaczem, co może mieć przykre następstwa.

W rezultacie więc uważam za celowe ograniczenie zabezpieczenia pgaz do wyżej wyszczególnionych typów schronów, dla reszty stosując uszczelnienie i zasłony dla dania czasu na założenie masek.

Stanowisko moje jest zgodne z tymczasową instrukcją francuską obrony przeciwgazowej (Przegląd Wojsk.-Techniczny Saper 1928 r. str. 905).

Co się tyczy urządzeń wentylacyjnych w schronach, które powinny je otrzymać, miałbym następujące zastrzeżenia, co do poglądów rosyjskich, podanych przez autora. Wentylator ręczny musi być obliczony zasadniczo na 40 obrotów (a nie 70 — 80), jest to norma, przyjęta przez niemieckie instrukcje i którą miałem możność sprawdzić praktycznie. Pochłaniaczy innych niż węglowe, nie uważałbym za wskazane zalecać. Są one mniej pewne, kilkaset razy większe (przy tej samej wydajności), a przy masowej produkcji kwestja kosztów będzie drugorzędna. Pozatem zasadniczo pochłaniacz przeciwgazowy winien być równocześnie przeciwkurzowy. Filtr oleisty jest mało skombinowany i niekosztowny.

Teraz parę uwag, dotyczących norm: zaokrąglenie norm odbija się na kosztach. Dopuszczalny procent CO₂ można śmiało

zwiększyć do 2%. Nie zwiększy to normy powietrza wentylowanego na człowieka (str. 390), gdyż obliczenie to nie uwzględnia współczynnika skuteczności wentylacji (dokładność wymiany wprowadzanego powietrza), dlatego też z normą tą nie należy schodzić poniżej 20 *l/min.*, a przy konieczności zachowania pełnej zdolności bojowej należy ją zwiększyć dwu a nawet trzykrotnie (Niemcy podają normę 35 *l/min.*, dla ludzi w spoczynku, 70 *l/min.* przy pracy). Poprawka powyższa zmieni zato obliczenie czasu, jaki można wytrwać w pomieszczeniu uszczelnionem bez wentylacji (str. 395, $G = 1\frac{1}{2}$ g., a nie $\frac{3}{4}$ g.).

Dużą uwagę należy położyć na wykonanie drzwi gazoszczelnych, które muszą być z desek szpuntowych, osmołowanych i obitych wołłokiem, nasyconym olejem.

Z wentylacją wiąże się zagadnienie ogrzewania, a mianowicie zagadnienie otworów dymnych, oraz dodatkowego użycia powietrza. Na wypadek ataku gazowego należy wstrzymać się z ogrzewaniem, a wszelkie otwory uszczelnić.

Odrębnem wreszcie zagadnieniem będzie wentylacja schronów bojowych. Zachodzi tu obawa zatrucia tlenkiem węgla. Rosjanie w instrukcjach przedwojennych dla wież pancernych (artyleryjskich) przewidywali jednokrotną wymianę na minutę, co stwarzało małe nadciśnienie mimo otworów strzelnicy, oraz obmywało strumieniem świeżego powietrza obsługę.

Stosując takie same wentylatory, jak dla dużych schronów, ale bez pochłaniaczy, uzyska się zwiększenie wymiany. Obsługa na wypadek ataku gazowego nakłada maski.

Silny strumień wtłaczanego powietrza uniemożliwia zatrzymywanie się lekkich tlenków węgla i oczyszcza schron.

Główne zasady organizacji podstawowego szkolenia zawodowych oficerów broni

(z uwzględnieniem potrzeb saperów).

(Dokończenie).

Jeżeli powrócimy na chwilę do omówionych już wyżej rozważań, traktujących o z a k r e s i e prac absolwenta podstawowego szkolenia ofic. sap. (patrz. str. 530 — 532 w zeszycie październikowym) i przeprowadziliśmy w tym względzie bardziej szczegółową analizę, biorąc przytem pod uwagę ogólny plan szkolenia ofic. sap., moglibyśmy ustalić pewien ścisły związek jaki zachodzi pomiędzy zasadniczymi wartościami, zgrupowaniami w oddzielnych kolejnych etapach służby oficera. Mianowicie:

- a) posiadanymi przez kandydata przed wstąpieniem do szkoły,
- b) które może dać kandydatowi szkoła podstawowa,
- c) niezbędnymi dla d-cy plutonu sap.,
- d) niezbędnymi dla d-cy kompanji sap. i na następnych wyższych stanowiskach.

O ile byśmy przyjęli, że wartości te winne rozwijać się tak jak to podaje na przykładzie załączony wykres Nr. 2¹⁾, wówczas moglibyśmy zanotować następujące uwagi i wnioski:

¹⁾ Wykres taki, odtwarzający rzeczywisty obraz danych, niezbędnych dla omawianego tu celu, utrzymamy po uprzednim szczegółowym przeanalizowaniu: a) poszczególnych typowych prac saperskich na odnośnych stanowiskach oficerskich, b) ogólnego planu szkolenia ofic. sap. c) charakteru prac w szkole podstawowej (dla określenia co od szkoły można żądać ze względu na warunki pracy w szkole, uniemożliwiające w zasadzie wyszkolenia dowódcy plut. bez dodatkowej praktyki linjowej), d) wartości, które reprezentują kandydaci przed wstąpieniem do szkoły. To też dla uniknięcia nieporozumień, zastrzegam się, że załączony wykres Nr. 2. nie odtwarza rzeczywistego stanu rzeczy, gdyż opracowałem go na podstawie danych przypuszczalnych. Wykres ten podaję jedynie jako wzór,

*Wartości z gr. I.*¹⁾ — kandydat nie posiada wcale. Ulegają one stopniowemu rozwojowi, począwszy od szkoły podstawowej aż do zajęcia najwyższego stanowiska oficerskiego, przewidzianego organizacją saperów. Ze względu na specjalny charakter szkolenia w szkole podstawowej, szkoła ta nie jest w stanie dać tych wartości w stopniu wymaganym na stanowisku d-cy plutonu. Tem niemniej, szkoła spełni swój obowiązek tem lepiej, im więcej zdoła dać tych głównych wartości kandydatowi na oficera.

Wartości z gr. II. — kandydat nie posiada wcale (względnie posiada je w stopniu znikomym, przyczem w odniesieniu tylko do pewnych elementarnych umiejętności og. wojskowych).

Kandydat wartości te w całej pełni zdobywa w szkole podstawowej. W dalszej pracy po szkole nie ma więcej okazji do pogłębiania tych umiejętności, bowiem zajmując kolejno coraz wyższe stanowiska, angażuje do swej pracy inne, bardziej zasadnicze wartości. Wartości zaś z grupy II-ej stopniowo maleją, gdyż służą jedynie jako pewnego rodzaju tło ogólne pracy; pozostają jedynie w świadomości jako wiedza teoretyczna z tego zakresu. Wartość tej teoretycznej wiedzy polega na tem, że podstawą jej była raz dokładnie opanowana w praktyce umiejętność.

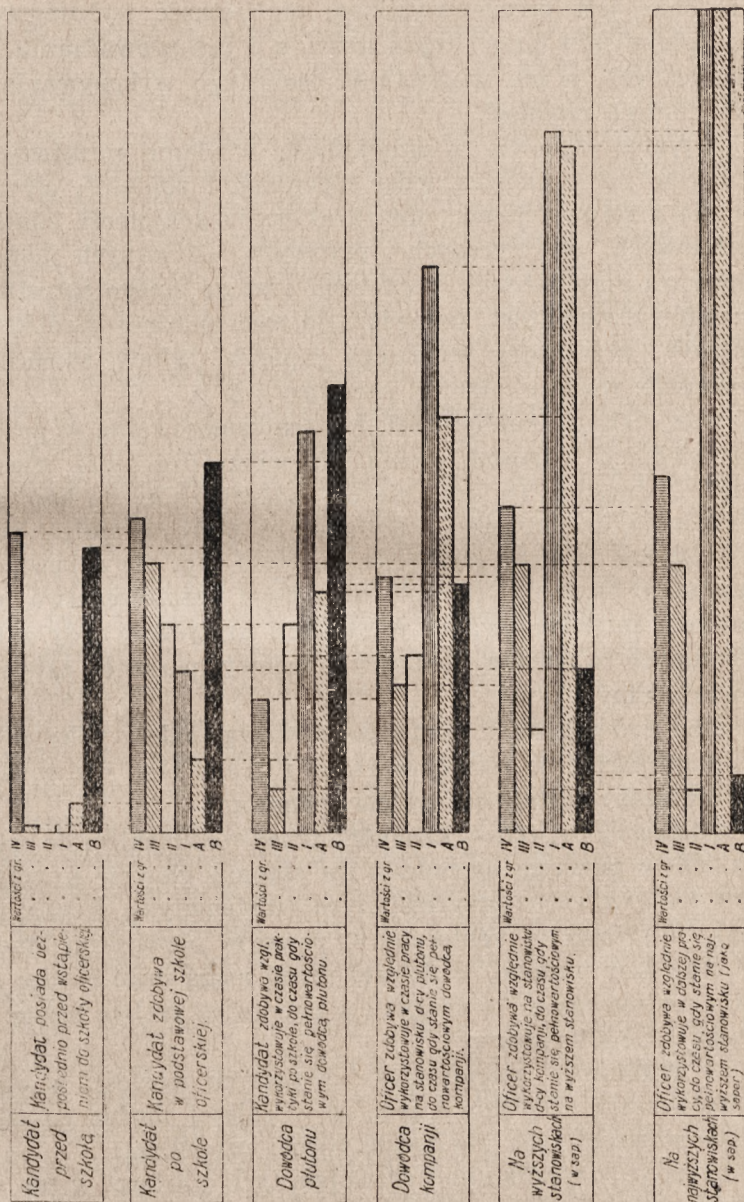
Oficer saperów nie może być specjalistą w poszczególnych elementarnych saperskich czynnościach i pracach, wymagających siły i zręczności fizycznej jak to: doskonale władanie narzędziami ciesielskimi, stolarskimi, kowalskimi, bijką, łopata, kilofem; noszenie belek, desek i t. p.

Umiejętność wykonywania powyższych prac oficer saperów powinien — jak już zaznaczyliśmy — opanować gruntownie raz jeden w czasie podstawowego szkolenia. Dalsze doskonalenie, względnie utrzymywanie w stałej doskonałości raz już

według którego proponowałbym wyrazić — dla omawianych tu celów — rozwój poszczególnych wartości w ciągu całego okresu służby oficerskiej, z uwzględnieniem właściwego doboru tych wartości w granicach kolejno po sobie następujących etapów szkolenia.

¹⁾ Strona 622, zeszytu listopadowego (gr. I — umiejętności taktyczne, ogólne i saperskie; gr. II — umiejętności formalne og.-wojskowe i saperskie; gr. III — zasadnicze wiadomości przyrodniczo-matematyczne; gr. IV — wiedza ogólna).

Wykres Nr. 2.



opanowanych w tym kierunku umiejętności, nie może być uważane za obowiązek oficera saperskiego, gdyż z jednej strony, trudno sobie wyobrazić wszechstronnego specjalistę we wszystkich wymienionych pracach fizycznych, z drugiej zaś — zadaniem ofi-

cera sap. jest przede wszystkim umiejętność wykorzystywania specjalistów przy organizowaniu i przeprowadzaniu prac technicznych, a nie umiejętność osobistego wykonywania poszczególnych rzemiosł.

Wyjątek stanowią tu umiejętności władania sprzętem wioślarskim na puchowce, łodzi saperskiej i pontonie, pływanie łącznie z ratownictwem, oraz praktyczna znajomość silników spalinowych, elektrycznych i parowych, używanych jako siła napędowa przy łodziach, pontonach oraz do innego sprzętu jak to: kafary, reflektory, narzędzia do mechanicznej obróbki materiałów, przeszkody wysokiego napięcia, windy, samochody, motocykle, wózki silnikowe, parowozy i t. p.

Wszystkie te umiejętności, mające zastosowanie w pracach odpowiednich jednostek saperskich, winne być przez oficerów z tych jednostek (w zasadzie od podporucznika do kapitana) gruntownie opanowane i utrzymane na pewnym stałym poziomie. Są one bowiem niezbędne oficerom sap. dla zapewnienia maximum swobody ruchów, osobistego bezpieczeństwa oraz możliwości interwenjowania w sytuacji krytycznej gdy z tych lub innych względów, odnośny fachowy personel zawiedzie (śmierć, rany i t. p.).

Stąd wniosek, że w szkole podstawowej należy położyć bardzo silny nacisk na rozwój wartości z grupy II-ej i to w takim stopniu ażeby zostały całkowicie opanowane.

Wartości z gr. III. — kandydat przed wstąpieniem do szkoły posiada w pewnym ograniczonym stopniu głównie z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych (matematyka, fizyka, chemia). Wartości te konieczne w pewnym niewielkim stopniu dla prac d-cy plutonu, w dalszej pracy mogą mieć bardzo szerokie zastosowanie. W związku z tem mogą tu być brane pod uwagę dwie alternatywy:

a) gruntowne opanowanie powyższych wartości w czasie podstawowego szkolenia z tem, że w dalszej służbie po szkole oficer wartości tych nie będzie więcej uzupełniał.

b) podział wysiłku nad rozwojem tych wartości w ten sposób, że zostałyby one w pewnej części opanowane w czasie podstawowego szkolenia, oraz uzupełnione w okresie prac oficera po szkole.

O wyborze właściwej alternatywy zadecyduje — rzecz prosta — analiza celu szkolenia. Jakkolwiek bowiem będzie nam

zawsze zależało na utrzymaniu wysokiego poziomu wiedzy technicznej wśród oficerów sap., to jednak zdecydować w tym względzie winna w pierwszym rzędzie konieczność zachowania właściwego wzajemnego stosunku pomiędzy wszystkimi wartościami, składającymi się na całość szkolenia (patrz str. 622). Mam tu na myśli prace ofic. sap. jako oficera broni z pominięciem ewentualnych specjalistów, uzupełnianie któremi armji należy rozpatrywać w zupełnie innej płaszczyźnie.

Wartości z gr. IV-ej. — kandydat posiada w dużym stopniu, gdyż w czasie nauki przed szkołą wojskową, była ona głównym tematem pracy. Z biegiem służby wartości te nie wymagają pogłębiania drogą specjalnych, programowo prowadzonych prac (za wyjątkiem prawa, ekonomji i nauk psychologicznych). Siłą rzeczy, stopniowo, z biegiem służby, horyzont wiadomości z tego zakresu rozszerza się, dzięki udziałowi oficera w życiu kulturalnem społeczeństwa. W szkole podstawowej wartość ta winna być nieco pogłębiona w odniesieniu do prawa, ekonomji, nauk psychologicznych i pedagogiki wojskowej.

Wartości z gr. A.¹⁾ — charakteryzują kandydata bardzo silnie (odpowiedni dobór kandydatów). Występuje one jedna w formie niescalonych i niestabilizowanych elementów o różnem zabarwieniu. Wartości te — zgodnie z przeprowadzonym wyżej dowodzeniem — dla prac oficera broni mają zasadnicze i niezwykle doniosłe znaczenie. Winne one ze względu na charakter służby wojskowej, z biegiem czasu ulegać ciągłemu systematycznemu rozwijaniu i doskonaleniu. Kulminacyjny punkt rozwoju tych wartości, zbiega się z najbardziej odpowiedzialnymi pracami na najwyższych stanowiskach w hierarchji wojskowej.

Stąd należałoby postawić szkole podstawowej wysokie i daleko idące żądania. Niestety charakter pracy w szkole nie stwarza zupełnie wystarczających warunków do gruntownego i wszechstronnego rozwijania tych wartości, kształtowanie których idzie równolegle z rozwojem zdolności dowodzenia. Mimo to jednak, wszystko, co w tym względzie jest w szkole do osiągnięcia, winno być bezwzględnie wyzyskane.

Politechnika lub uniwersytet jest uczelnią, która daje wyższe wykształcenie. Szkołę, kształcąca oficerów broni, należałoby

¹⁾ Gr. A — wartości duchowe, woli i intelektualne; gr. B — wartości fizyczne.

— moim zdaniem — uważać jako wyższą szkołę charakterów.

Wartości gr. B. — kandydat posiada w stopniu bardzo wysokim, gdyż młody wiek, urok sportów i charakter pracy w szkole średniej stwarza bardzo dogodne warunki do rozwoju fizycznego. Wartości te niezmiernie ważne dla prac oficera, nie mogą być jednak w ciągu całej służby utrzymane na pewnym stałym poziomie, ze względu na starzenie się. Pewne konieczne minimum tych wartości stanowi o przydatności oficera na wyższych stanowiskach.

Z tych względów dla szkoły podstawowej przypada poważne zadanie rozwoju w wysokim stopniu wartości fizycznych wychowanków.

Prace saperów wymagają dużej siły i zręczności fizycznej. Zdaniem moim, należałoby na pracach tych bazować sport i wogóle wychowanie fizyczne, w trakcie omawianego szkolenia.

Analiza taka, przeprowadzona w ramach całkowitego okresu służby oficera sap., wysuwa — jak widzimy — cały szereg zadań od szkoły podstawowej, w stosunku do każdej grupy omawianych wyżej wartości.

Mianowicie żądania te, określające poszczególne etapy rozwoju każdej grupy (wartości I — IV, A, B), w ramach całego okresu służby oficerskiej (czyli w ramach całego okresu kształtowania tych wartości), ustalą dla nich właściwe normy rozwoju na okres podstawowego szkolenia, a tem samem — właściwy z zakres niezbędnych w tym względzie oddziaływań nauczająco-wychowawczych.

Oddziaływania nauczająco-wychowawcze (szkolenie), dążąc do rozwoju omawianych wyżej wartości, uruchamiają szereg czynników, które grupują się w pojęciach: wiedza, umiejętności, przeżycia duchowe, wysiłek fizyczny.

Zależnie od tego, jaką rolę czynniki te spełniają wogóle w pracy, a w szczególności w pracy szkolenia, okaże się, jak należy kierować tą pracą, czyli jakie w tym względzie stosować metody.

Żądania, określone celem szkolenia, składają się — jak już

wyżej ustaliliśmy — z szeregu tematów pewnych realnych, dokładnie określonych prac.

Z tego względu nie jest nam obojętne, czy oficer saperów wie jak się buduje most, czy umie most budować; czy wie jak się włada bronią, czy umie władać bronią; czy wie jak się stosuje poszczególne wzory formuły i prawidła z matematyki, statyki i wytrzymałości, czy też umie je stosować.

Ustaliliśmy również, że możliwość wykonania jakiegokolwiek pracy zależy od możliwości uruchomienia pewnych umiejętności („móc — to umieć i chcieć“).

Pewien więc pożyteczny dla nas efekt, określony celem szkolenia, otrzymany drogą uruchomienia właściwych u m i e j ę t n o ś c i za pośrednictwem sił duchowych.

Zaznaczy się to w procesie, który nazwiemy pracą pożyteczną.

Innymi słowami, umiejętność wyrazi się zawsze (czyli da się zawsze sprawdzić) za pośrednictwem pracy, w pewnym pożytecznym efekcie.

Niema więc pożytecznej pracy bez umiejętności i odwrotnie, — umiejętności bez pożytecznej pracy.

Można więc powiedzieć, że: wysiłek, angażujący pewne wartości duchowe i fizyczne człowieka, ujęty w pewien system, polegający na kolejnym samodzielnym wykonywaniu szeregu określonych realnych prac, stanowiących drogę do osiągnięcia pewnego głównego celu — będzie wyrażać istotę procesu kształtowania umiejętności (względnie — jej doskonalenia).

W procesie tym jednak niezmiernie ważną rolę odgrywa czynnik w i e d z y. Jakkolwiek bowiem cel szkolenia żąda od nas umiejętności, a nie wiedzy, gdyż w każdej realnej pracy bezpośrednio zaangażowane są czynniki, które reprezentują umiejętność — to jednak wiedza jest z kolei czynnikiem, bez którego niepodobna stworzyć umiejętności.

„Chcąc przygotować wychowanków do samodzielnego borykania się i pokonywania napotykaných trudności, musimy wyrobić w nich sprawne sądzenie i rozumowanie na tle rzeczywistości. Osiągnąć to można tylko przez ćwiczenie, które jest istot-

ną formą akcji wychowawczej. By jednak w ćwiczeniu osiągnąć rezultaty najwłaściwsze, i by pozostawiło ono w umyśle wychowanka niezatarte ślady, należy przestrzegać następujących zasad:

1) Stawiać wychowanka zawsze wobec zagadnień realnych, wobec trudności faktycznych, gdyż tylko realne trudności wywołują intensywne skupienie myśli.

2) Niezbędne jest uprzednie zaopatrzenie wychowanka w dostateczny zapas znaczeń, jeśli ma trafnie rozumować. Ponieważ uformowane w rozumieniu znaczenia doprowadzają nas do zachowania się lub postępowania, przeto koniecznym jest by wychowanek posiadał ich dostateczny zapas i rozumiał jaka czynność faktyczna im odpowiada.

3) Formowanie pojęć ogólnych, jest niezbędne, gdyż one stanowią najważniejszy zasób umysłowy. Pojęcie bowiem przedstawia typową reakcję, obejmując wielką ilość poszczególnych wypadków. Jest wspólnym mianem dla wielu różnych czynności i obejmuje bardzo rozległy zakres. Pojęcie zezwala więc na stosowanie oszczędnej ekonomji w myśleniu. Formowanie pojęć jest zasadniczą treścią istot inteligentnych.

4) Powstrzymywać od zbyt pochopnego uogólniania, które prowadzi do tego, że hipotezie nadamy błędnie wartość zasady i narazimy się na niespodziankę ze strony faktów, które błędnej zasadzie przeczą¹⁾.

Zasada ta wyraźnie wskazuje jak należy kierować procesem tworzenia umiejętności. Chodzi tu mianowicie o harmonijne współdziałanie wartości intelektualnych, które wytwarzają i gromadzą w wyobraźni pojęcia abstrakcyjne (wiedza), z wartościami, które umożliwiają stosowanie tych pojęć w realnej pracy, wobec konkretnych realnych warunków życiowych, wysuwających cały szereg trudności i niespodzianek.

Praca będzie wówczas twórcza i pożyteczna, gdy z jednej strony, celowość jej znajdzie swą reprezentację w pewnej racji (wiedza), będącej wytworem wartości intelektualnych, z drugiej — gdy będzie rzeczywiście wykonaną.

Cytowane wyżej wskazówki wychowawcze, wysuwają znaczenie ekonomji myślenia, a przestrzegając przed zbyt niemiernym

¹⁾ Patrz skrypt psychotechniczny według wykładów na ofic. kursach psychotechnicznych — 1932 r. (M. S. Wojsk. Dep. Uzup.)

uogólnianiem, podkreślają tem samym konieczność harmonijnego współdziałania czynników wiedzy z czynnikami uruchamiającymi wiedzę.

To harmonijne współdziałanie wspomnianych czynników zaznacza się w twórczym charakterze każdej pracy oficera broni, która polega zawsze na rozwiązywaniu zagadnień życiowych, przez urzeczywistnianie zamierzeń własnych lub narzuconych. Jest to możliwe dzięki zdolności stwarzania nowych kombinacji z materiałów wspólnych wszystkim (wiedza) — zdolności ucieleśniania idei przez umiejętne zużytkowanie przystępnych każdemu wartości, które reprezentuje wiedza.

Możnaby więc powiedzieć, że wiedza tak się ma do umiejętności, jak nauka do sztuki.

Medycyna reprezentuje wiedzę i jest nauką; leczenie reprezentuje umiejętność stosowania wiedzy i jest sztuką. Tak samo taktyka jest nauką, dowodzenie — sztuką i t. d.

W innej interpretacji rozważania powyższe można ująć następująco: czem jest praca dla pewnego efektu określonego celem, a umiejętność dla pracy, tem jest wiedza dla umiejętności. Bowiem sprawdzianem pracy jest osiągnięty przez nią efekt, sprawdzianem umiejętności jest praca, sprawdzianem wiedzy jest umiejętność.

A więc we wszystkich dążeniach ku osiągnięciu pewnego realnego efektu (którymi to dążeniami nacechowana jest każda praca oficera broni), czynniki reprezentujące i uruchamiające wiedzę i umiejętność (wysiłek intelektualny, duchowy i fizyczny) wystąpią zawsze w pewnym harmonijnym zgrupowaniu, tworząc pewną syntetyczną całość, którą możnaby nazwać *f a c h o w ą z d o l n o ś c i ą c z y n n o ś c i o w ą*.

Jeżeli przy takim założeniu, spojrzymy na zagadnienie wytwarzania i rozwijania omówionych wyżej wartości, które ujęliśmy w grupy I — IV i A, B, stanie się jasnym, że dla opracowania programu omawianego szkolenia należy określić:

a) w jakim stosunku, w pracy podstawowego szkolenia, winne znajdować się odpowiednie oddziaływania nauczająco-wychowawcze, w odniesieniu do poszczególnych grup wartości (charakter wyszkolenia saperskiego na szczeblu d-cy plutonu sap. — patrz wyżej str. 625), oraz

b) jaki ma być ogólny zakres tych oddziaływań w szkole podstawowej z punktu widzenia rozwoju omawianych wartości w ramach całkowitego okresu służby oficerskiej (patrz wyżej str. 625). Pozatem:

c) równie ważnym problemem będzie określenie, w jaki sposób oddziaływania te będziemy stosować w odniesieniu do każdej wartości (każdego przedmiotu) osobna, czyli jakie w tym względzie będziemy stosować metody.

Wszak również, w zależności od tych lub innych metod szkolenia, otrzymamy albo matematyka, elektrotechnika, statyka, wogóle technika, albo taktyka o pewnym dowolnym wyszkoleniu technicznym, albo saper, który dzięki temu, że jest saperem, będzie się czuł oficerem broni, a tem samym będzie przygotowany (zaprawiony) do właściwego stosowania poszczególnych umiejętności z wymienionych dziedzin na stanowisku dowódcy plutonu sap., oraz — do dalszego szkolenia się na wyższe stanowiska.

Ktoś mógłby powiedzieć, że metoda zaopatrywania szkolenego w pewien zapas umiejętności z przedmiotów teoretycznych, jak matematyka, elektrotechnika, statyka i t. d., będzie zawsze jednakowa — niezależnie od tego, do jakich prac szkolony umiejętności te kiedykolwiek zastosuje — i, że zawsze polega tylko na właściwym nauczaniu, wszędzie bowiem poszczególne prawa z tych dziedzin wiedzy jednakowo obowiązują.

Taki pogląd — moim zdaniem — byłby pozbawiony wycucia — dla naszych celów — potrzeby stosowania pierwiastka wychowawczego w szkoleniu.

Profesor Zygmunt Straszewicz w referacie „Szkolnictwo wobec zagadnienia pracy“¹⁾, wyrażając swój pogląd na zagadnienie szkolnictwa „ogólnokształcącego“, krytycznie odnosi się do „koncentracji całej pracy szkolnej około pewnej gałęzi wiedzy, lub pewnej grupy gałęzi pokrewnych“, i między innymi twierdzi, że sama myśl koncentracji jest zupełnie słuszna, ale błędny był obiór środków koncentracji lub podstaw wychowawczych. Ośrodkiem tym powinna być nie jakaś gałąź wiedzy, lecz pewien rodzaj pracy, np. rolnictwo, ogrodnictwo, handel, a zwłaszcza różne gałęzie techniki. Przy takim postawieniu sprawy, szkolnictwo silnie zespoliłoby się z życiem i jego wymo-

¹⁾ Naukowa Organizacja Pracy. Pierwszy Zjazd Polski 1924 r.

gami, a zwłaszcza przyczyniłoby się w dużym stopniu do technicznego usprawnienia narodu oraz do podniesienia wydajności pracy. Byłoby to zupełnie zgodne z współczesnymi prądami pedagogicznymi, według których umysł ludzki rozwinał się w walce o byt jako *n a r z ę d z i e* (podkreślenie autora) do opanowania otaczającej natury, do rozwiązywania zagadnień praktycznych, i błędem jest uważać go za śpięchrz, w którym magazynują się różne oderwane wiadomości, jak to czyni szkoła. Dla ogromnej większości ludzi wiedza jest jedynie środkiem do pewnych celów praktycznych, a tylko natury wyjątkowe kochają wiedzę dla niej samej. Tego rodzaju wyjątkowe organizacje umysłowe spełniają w życiu współczesnym doniosłą rolę, lecz błędem jest przykrawać na ich miarę system edukacyjny przeznaczony dla ogółu“.

Jeżeli taki pogląd może być wysunięty w odniesieniu do szkolnictwa ogólno-kształcącego, to czyż nie jest on całkowicie przekonywujący w odniesieniu do szkolnictwa wojskowego, zadaniem którego jest zaopatrywanie armji w jednostki zdolne do wykonywania dokładnie określonych realnych prac. Jeżeli słyszymy tu głos, żądający oparcia edukacji w szkolnictwie ogólno-kształcącym na pewnych realnych pracach (jako podstawach wychowawczych), to czyż nie należałoby przyjąć za zasadę, że omawiamy wybitnie specjalny dział szkolnictwa wojskowego, winien być prowadzony na takich podstawach wychowawczych, ażeby ogólnem tłem, — naczelnem dążeniem edukacji w każdej dziedzinie, był określony cel praktyczny, jako główny ośrodek koncentracji pracy szkolenia.

Wydawałoby się więc słusznem:

1) wszelkie umiejętności, wyrażające się w pewnych pracach technicznych, mających bezpośredni związek z działaniem broni głównych, szkolić zawsze na założeniach taktycznych (co zresztą w zasadzie jest przestrzegane).

2) wszelkie umiejętności pomocnicze z grup II-iej i III-iej szkolić na założeniach pewnych konkretnych prac technicznych, przewidzianych dla saperów.

Wówczas każdy oddzielny dział wiedzy czy umiejętności będzie opanowywany i przyswajany przez szkolonego jako pewne *p r z e z y c i a*, zaprawiające nie tylko umysł, ale całą jego osobowość do realnych czynów fachowych, które umożliwiają mu spełnienie przyszłych obowiązków zawodowych.

Wychowanek będzie wówczas utrzymany stale w tym nastawieniu, że zdobycie poszczególnych umiejętności nie jest jego głównym celem, że zdobywając je, zaopatruje się w narzędzia, znaczenie i doniosłość których jest przez niego w sposób właściwy oceniana, a więc będzie je przyswajał nie dla ambicji zdobycia wiedzy dla wiedzy, a dla ambicji osiągnięcia pewnej doskonałości technicznej jako saper.

Wychowanek musi być utrzymany w tym nastawieniu, że celem głównym prac np. przy budowie mostu nie jest wykonanie pewnej konstrukcji technicznej, a — przeprowadzenie określonej ilości i rodzaju wojsk w określonym miejscu i czasie; że głównym celem pracy sapera nad zagadnieniami matematycznymi nie jest badanie szeregu praw, które nauka ta głosi, a — rozwiązywanie pewnych konkretnych zagadnień technicznych, wchodzących w zakres jego prac fachowych.

Stosując taki system, nadamy pracy nauczania właściwy charakter wychowawczy saperski, i wówczas tylko pracę tę będziemy mogli nazwać szkoleniem w znaczeniu nauczania i wychowania.

Jednak pierwiastek wychowawczy, który zaznaczy się w pewnej właściwej metodzie nauczania, nie zdoła jeszcze wyrobić wszystkich wartości duchowych i moralnych, których żąda cel szkolenia.

To też organizator ma jeszcze w swej dyspozycji cały wielki zapas różnorodnych przeżyć, które dostarczają wychowankom kolejne dwudziestoczworogodzinne okresy życia w szkole, również poza pracą nauczania.

Ten czas daje najwięcej tematu dla pracy wychowawczej, i musi być całkowicie wyzyskany w celu dostarczenia kandydatom żądanych przez cel wartości duchowych, fizycznych i intelektualnych.

Będzie tu chodziło o stworzenie wychowankom takich warunków egzystencji, które zmuszą do intensywnej pracy całą ich psychikę i wywołają potrzebne w tym względzie przeżycia.

Błędem byłoby jednak sążenie, że tylko i wyłącznie w tym czasie (poza nauką), będziemy rozwijać zasadnicze wartości duchowe. Należy jasno zdać sobie sprawę, że zarówno praca nauczania, jak i praca regulująca wogóle całokształt życia w szkole, jest szkoleniem (w znaczeniu podanym na wstępie tego

rozdziału). Różnica polega tylko na tem, że pracę nauczania nazwiemy oddziaływaniem *n a u c z a j ą c o - w y c h o w a w c z e m*, (główny cel nauczanie), a pracę regulującą pozostały okres życia wychowanków — oddziaływaniem *w y c h o w a w c z o - n a u c z a j ą c e m* (główny cel — wychowywanie).

Przy omawianiu celu szkolenia, powiedzieliśmy, że do określenia wartości duchowych, niezbędnych do wykonania poszczególnych prac przez oficera broni, konieczna jest współpraca psychologów i socjologów. Bez tej współpracy nie jest do pomysłenia również określenie, jakie warunki życia, i jakie metody wychowawcze zapewnią nam rozwój tych wartości; wchodzi tu bowiem w grę zagadnienie pedagogiki, którą należałoby stosować w wojsku, to jest zagadnienie *p e d a g o g i k i w o j s k o w e j*.

Praca w tym kierunku — to praca zbiorowa — przy udziale oficerów różnych broni oraz, — jak powiedzieliśmy, — pedagogów i socjologów. Rezultat tych prac, — w formie obowiązujących wytycznych i wskazówek, — stanowiłby najważniejszy, dział proponowanych przepisów szkolenia.

Na początku tego rozdziału powiedzieliśmy, że szkolenie będziemy mogli uruchomić wówczas, gdy określimy co ma być tematem tej pracy, czyli jaki ma być program szkolenia.

Z rozważań powyższych wynika jasno, że program omawianego szkolenia będzie w istocie niezem innym, jak zbiorem pewnych zasad, wytycznych, wskazówek, wyjaśnień i t. p., które umożliwią pedagogowi kierowanie pracą szkolenia w sposób właściwy, mianowicie tak, ażeby w wysiłku szkolonego, była zaangażowana cała jego osobowość t. j. wszystkie jego wartości intelektualne, duchowe i fizyczne.

Wychodząc z tego założenia, program omawianego szkolenia winien składać się z dwóch części, które ustalą (patrz wykres Nr. 1.):

1) jaki zapas (rodzaj i zakres) wiedzy i umiejętności wojskowych i technicznych, niezbędny jest do wykonywania poszczególnych prac, wymaganych od absolwenta szkolenia w myśl żądań, określonych celem szkolenia.

2) według jakich zasad:

a) należy zaopatrywać kandydatów w zapas wiedzy i umiejętności ad pkt. 1.

b) należy uregulować całokształt pracy i życia w szkole, ażeby po ukończonym szkoleniu, każdy wychowanek u m i a ł wykonać prace określone przez cel, oraz m ó g ł je wykonać, dzięki posiadaniu określonych celem szkolenia wartości: duchowych, fizycznych i intelektualnych. Czyli wytyczne, określające:

— Jakie przeżycia (rodzaj, charakter, zakres) potrzebne są do osiągnięcia powyższych wartości (właściwa metoda nauczająco-wychowawcza).

— Jakiej miary wysiłek fizyczny zapewni wyrobienie wymaganych (przez cel) w tym względzie zadań (zasady rozwoju wartości fizycznych).

Wszystko — rzecz prosta — przy uwzględnieniu wartości posiadanych przez kandydatów oraz warunków w których praca szkolenia ma się odbywać.

Opracowany w ten sposób program będzie podstawą do określenia całego szeregu poszczególnych części składowych kompletu środków szkolenia, któremi są:

- a) ilość, rodzaj i kwalifikacje personelu szkolącego,
- b) przepisy szczegółowe jak to: statut aparatu szkolącego, szczegółowe wytyczne do prowadzenia poszczególnych prac, objętych programem, zbiór przepisów regulujących wewnętrzny tryb życia w szkole, przepisy gospodarcze, administracyjne i t. p.
- c) dane dotyczące wyposażenia materiałowego, budżetu szkoły.
- d) konstrukcja aparatu szkolącego, czyli organizacja szkoły,
- e) aparat kontroli.

Rzecz prosta wszystkie te prace muszą być przeprowadzone przy uwzględnieniu możliwości, które dają nam warunki szkolenia, niezależnie od tych przesłanek na których opiera się konstrukcja celu szkolenia (warunki narzucone). A więc: sprawa doboru personelu będzie musiała być załatwioną w ramach możliwości, które w tym względzie daje pewna ogólna polityka personalna, poziom wykształcenia specjalnego oficerów, ich uzdolnienia pedagogicznie i t. d.

Podobnie rzecz się ma ze sprawą budżetu i zaopatrzenia materiałowego, oraz ze sprawą stworzenia odpowiednich dla szkolenia warunków lokalnych. (patrz wykres Nr. 1.).

Szczegółowe omówienie wszystkich powyższych zagadnień rozszerzyłoby znacznie ramy niniejszej pracy, która — jako szkic — ma na celu podkreślenie jedynie ogólnych najistotniejszych kwestji.

Z tego względu w dalszym ciągu rozważań, omówię pokrótce tylko niektóre zagadnienia, mające ścisły związek z ogólnymi zasadami organizowania szkolenia, oraz ogólnym kierunkiem wychowawczym.

Zanim przystąpię do omawiania tych spraw, zastanówmy się na chwilę nad zagadnieniem **d y p l o m ó w i t y t u ł ó w**.

Wiedza, jako przedmiot pożądań i główny cel doskonalenia się, jest czemś niezwykle pożądanym, choćby tylko (niestety) dla samego tytułu „uczoności“, popartego dyplomem.

Jeżeli zdolność czynnościowa, zdolność wykonywania realnych prac o praktycznym znaczeniu, wogóle twórczość praktyczna, nie znajduje dla siebie żadnej efektownej etykiety w postaci dyplomu, to prawdopodobnie tylko dlatego, że wartości te nie mogą być tak łatwo wykryte i sprawdzone, jak pewien zapas wiedzy.

Wartości te w zawodzie oficerskim mają wszak dominujące znaczenie. Czy więc nie słusznym byłoby, ażeby pewien stopień doskonałości w tym względzie, określony celem omawianego szkolenia, a zapewniony właściwą metodą wychowawczą, mógł również znaleźć dla siebie pewien tytuł poparty dyplomem. (bezpośrednio po ukończeniu szkoły).

Z uwagi na charakter pracy zawodowej oficera broni, tytuł taki winien być wyrazem tych wszystkich najważniejszych wartości, syntezą których jest pojęcie **r y c e r s k o ś c i**.

Tytuł naukowy jest tylko wyrazem kultury intelektualnej o pewnym stopniu doskonałości, ale nie mówi nic o praktycznych wartościach twórczych. Bowiem programowo ujęty wysiłek państwa w kierunku zapewnienia sobie odpowiedniego zespołu fachowców (lekarze, adwokaci, sędziowie, inżynierowie, dyplomaci i t. d.), nastawiony jest głównie w kierunku stwarzania warunków, umożliwiających zdobywanie **w i e d z y**. Odpowiednią zaś selekcję wartościowych specjalistów i fachowców przeprowadza życie.

O ile zaś chodzi o jednostki, zadaniem których ma być poruszanie organizmem wojska, to tu nie możemy poprzestać na dowolnej selekcji przeprowadzanej przez życie. Chcąc bowiem zapewnić spoiwość armji i pewność jej działania, programowo ujęty wysiłek państwa w tym względzie musi być nastawiony tak, ażeby zapewnił posiadanie przez każdą odpowiednio wyszkoloną jednostkę pewnej niezbędnej dozy wojskowej twórczości praktycznej oraz zdolności czynnościowych. A więc — nastawiony w kierunku zarówno naukowym jak i wychowawczym, przytem, — głównie w tym ostatnim kierunku.

Reasumując powyższe rozważania, możnaby ustalić następującą zasadę.

Jeżeli w zawodzie cywilnym życie przeprowadza selekcję wartościowych specjalistów wśród dyplomowanymi reprezentantów nauki po ukończeniu przez nich wyższego wykształcenia, to:

w zawodzie wojskowym, selekcję wartościowych oficerów życie winno przeprowadzać wśród dyplomowanymi reprezentantów stanu rycerskiego, po odbyciu przez nich prac, które dają wyższe wartości charakteru.

Punktem więc wyjścia przy określaniu tytułu, który byłby ewentualnie przyznawany absolwentom podstawowego szkolenia oficerów broni — niezależnie od tego, jakie byłoby jego brzmienie — winna być zasada, że musi on bezwzględnie odpowiadać celowi szkolenia.

A więc, w żadnym razie — moim zdaniem — nie mógłby to być tytuł naukowy.

Celem wprowadzenia powyższego tytułu byłoby:

a) podniesienie do wyższej jeszcze godności stanowiska oficera broni (stopień oficera dopiero po pomyślnie odbytej praktyce).

b) skierowanie aspiracji młodych wartościowych ludzi w kierunku zawodu wojskowego (ewentualnie przywileje i uprawnienia, związane z tytułem).

W związku z powyższem, mogłaby być również brana pod uwagę sprawa ewentualnego przemianowania szkół podchorążych na szkoły rycerskie.

P e r s o n e l p e d a g o g i c z n y .

Zadania związane z realizacją szkolenia — w myśl omawianych zasad — wysuwają w stosunku do personelu pedagogicznego następujące żądania:

Każdy pedagog winien:

1) znać organizację sił zbrojnych, rozumieć potrzeby broni głównych oraz saperów. A więc w zasadzie każdy pedagog omawianego szkolenia musi być saperem, (lub oficerem broni głównym: — wykładowcy piechoty, artylerji i t. p.).

2) mieć gruntowne doświadczenie, jako dowódca conajmniej kompanji.

3) odznaczać się możliwie wszystkimi temi cechami, które charakteryzują wzorowego oficera broni, a pozatem — dużem wyrobieniem i doświadczeniem wojskowem i życiowem (wychowywać może tylko człowiek wychowany).

4) posiadać zdolności pedagogiczne, oraz mieć odpowiednie wykształcenie z zakresu psychologii i pedagogiki.

Ostatni punkt wymaga omówienia.

Każdy przyzna, że w dowodzeniu zarówno w czasie pokojowym (szkolenie), jak i w czasie wojennym (działania wojenne), dowódca musi być w pewnym stopniu psychologiem, bowiem oddziałuje na psychikę jednostek i mas i psychiką tą administuje.

Jednakże przyznamy, że praca dowódcy, jako psychologa, w tych dwu wypadkach nie jest indentyczną.

Dowódca w czasie operacji wojennych e k s p l o a t u j e człowieka jako jednostkę psychiczną, w czasie zaś pokojowym w y t w a r z a w nim potrzebne wartości psychiczne.

Pracę oficera w czasie operacji wojennych możnaby porównać z pracą inżyniera eksploatatora, prace zaś jego w czasie pokojowym — z pracą inżyniera konstruktora.

Rzadko się zdarza aby dobry eksploatator był dobrym konstruktorem. W pierwszym wypadku mamy do czynienia z pracą pewnego już skonstruowanego mechanizmu, dla uruchomienia którego, trzeba znać całą jego mechanikę, wyrażającą się jedynie w zdolności współdziałania poszczególnych części składowych.

W drugim wypadku mamy do czynienia z laboratoryjną pracą konstruowania oddzielnych części mechanizmu. Potrzebna tu

jest dokładna znajomość praw, które stanowią o istocie mechaniki jego organizmu oraz poszczególnych elementów składowych.

W pierwszym wypadku praca sprowadza się do zagadnienia jak wykorzystać mechanizm, w drugim — jak go stworzyć.

Innych umiejętności i uzdolnień technicznych potrzeba do dobrego strzelania z karabinu, innych znowu — do skonstruowania tej broni.

Tak samo, innych umiejętności i uzdolnień z zakresu psychologii potrzeba do dowodzenia w czasie wojennym (przeprowadzenie pewnego działania wojennego), a innych — do dowodzenia w czasie pokojowym (wychowanie, czyli przygotowanie żołnierza do walki); bowiem, w pierwszym wypadku, będąc psychologiem, można nie być pedagogiem, gdy tymczasem w drugim — pierwiastek pedagogiczny jest koniecznym składnikiem uzdolnień dowódcy.

Stąd wysuwa się konieczność:

a) stworzenia osobnego działu w omawianych w niniejszej pracy przepisach, ujmującego w sposób realny i w formie jasno ujętych wytycznych, zagadnienie **p e d a g o g i k i w o j s k o w e j**.

b) wprowadzanie do programów szkół oficerskich odpowiednich przedmiotów z psychologii, socjologii (pojętej jako psychologii mas i celowego wzajemnego oddziaływania) oraz pedagogiki wojskowej,

c) stworzenie obsady dowódców i instruktorów dla oficerskich szkół broni, drogą specjalnej selekcji i właściwego przeszkolenia oficerów broni.

Ktoś mógłby powiedzieć, że każdy dobry oficer broni, niezależnie od tego, czy ma uzdolnienia pedagogiczne, czy ich nie ma, da sobie radę ze szkoleniem; dowodem czego są choćby obecne wyniki szkolenia.

Słusznie. Ależ czyż wolno nam w obecnych czasach, pominać te wszystkie środki, które prowadzą do postawienia naszej armii jeszcze na wyższym poziomie doskonałości.

Cokolwiek podobny stan rzeczy możemy zaobserwować w innych dziedzinach pracy ludzkiej.

Wszak każdy lekarz, inżynier, prawnik i t. d., powołany jest do sprawowania swego zawodu, ale nie każdy z nich potrafi

wykonać prace związane z jego zawodem w stopniu, odpowiadającym pewnemu poziomowi wartości zapotrzebowywanych.

W tych zawodach odpowiednią selekcją dobrych fachowców przeprowadza samo życie. W wojsku, każdy oficer broni musi być dobrym fachowcem.

Z uwagi na organizację działań siły zbrojnej, nie możemy mieć takich oficerów broni, którzy nie potrafią należycie odpowiadać swemu powołaniu. Osiągniemy to przez:

- a) należyty dobór kandydatów na oficerów,
- b) oddanie pracy wychowawczej młodych oficerów w ręce specjalnie dobranej zespołu pedagogów wojskowych,
- c) uruchomienie pracy wychowawczej (szkolenie) w oparciu na zasadach organizacji pracy, oraz na prawach, które w tym względzie wskaże między innymi psychologja.

Znaczenie praw i zasad, które dla celów szkolnictwa wojskowego dyktuje psychologja, niestety nie jest jeszcze powszechnie doceniane.

Na dowód tego, że tak jest w istocie, może służyć tytuł bardzo cennej pracy, traktującej o stosowaniu zasad psychologji w wojskowej pracy wychowawczej, której tytuł brzmi:

„Wychowanie wojskowe na podstawach psychologicznych“.

Gdybyśmy w literaturze technicznej spotkali się np. z takimi tytułami prac: „Budowa samochodu na podstawach techniki“, albo, „Obliczanie konstrukcji niosącej mostu na zasadach statyki i matematyki“ — to mam wrażenie, że takie tytuły byłyby niezrozumiałe nie tylko dla inżyniera technika, ale i dla przeciętnego inteligenta.

Jeżeli technika z każdym rokiem robi tak wielkie postępy, to dlatego, że znaczenie jej w życiu jest powszechnie doceniane. A więc nikt nie powierzy budowy domu nie specjaliście inżynierowi, gdyż tylko inżynier będzie tę pracę mógł wykonać dobrze — bo na podstawach techniki.

Wartość naszych kadr oficerskich podniesiemy jeszcze bardziej wówczas, gdy znaczenie psychologji w pracy szkolenia, będzie również powszechnie doceniane, bowiem wówczas praca nad wychowaniem młodych oficerów będzie powierzona specjalistom, którzy pracę tę wykonają dobrze, — bo na podstawach psychologicznych.

Jeżeli prace techniczne można wykonywać tylko na zasadach techniki, to wychowywać można tylko na zasadach psychologii.

Rozdział VI.

K a n d y d a c i.

Z punktu widzenia organizacyjnego, jednym z głównych elementów, składających się na całość zagadnienia podstawowego szkolenia oficerów jest sprawa doboru odpowiednich kandydatów do poszczególnych szkół broni. (patrz wykres Nr. 1.)

Analiza celu i środków omawianego szkolenia wskaże — z kolei — jakim żądaniom kandydaci na oficerów broni winni odpowiadać.

Nasuują się tu następujące rozważania:

Jeżeli rozpatrzymy dokładnie zadania, które stawia się oficerom, a w związku z tem — wszystkie te wartości intelektualne, duchowe i fizyczne, które winny charakteryzować każdego oficera broni, — niewątpliwie w pierwszym rzędzie stwierdzimy, że jakkolwiek na każdym obywatelu państwa ciąży obowiązek odbycia powinności wojskowej, to jednak nie każdy obywatel powołany jest do piastowania w wojsku stanowisk kierowniczych (oficerskich), z którymi to stanowiskami łączy się nierozdzielnie tak bardzo ważny i odpowiedzialny obowiązek dowodzenia.

Czytaliśmy wyżej, że: „...zawód oficera wymaga jaknajpełniejszej i najbardziej zrównoważonej duszy, posiadającej jednocześnie idealny zmysł obowiązku, wyrzeczenia się (nie spotykającego się prawie poza wojskiem), inteligencję, zdrowy zmysł praktyczny, zdecydowanie, odwagę...“ „...tylko w wojsku w jednej osobie skupiają się wszystkie możliwe poświęcenia się danemu obowiązkowi, gdyż jedna i ta sama jednostka musi nauczyć się obowiązku, uczyć go i nakoniec wykorzystać i wypełnić najpierw w życiu codziennem, potem w ogniu walki i aż do śmierci...“ i t. d.

Zapytajmy więc z kolei, co jest miarą wartości kandydata na oficera. Czy wystarczy, gdy powiemy, że kandydat na oficera musi posiadać cenzus naukowy o pewnej ilości klas, ewen-

tualne uzdolnienia do pewnych nauk i pewne wyrobienie fizyczne.

Wydaje mi się, że z punktu widzenia zadań, które postawi sobie oficerska szkoła podstawowa, opierając się na omówionych wyżej zasadach, — są to wartości bardzo ważne, ale daleko nie wystarczające.

Selekcja kandydatów w tym względzie winna iść dalej i sięgnąć do wszystkich wartości, które charakteryzują wszechstronnie kandydata, nie tylko jego walory intelektualne i fizyczne.

Musimy stanowczo powiedzieć sobie, że rezygnujemy z najmądrzejszych i najlepiej wyrobionych fizycznie kandydatów na oficerów, o ile wykażą mierność duchową. Bowiem praca oficera broni — to przede wszystkim wysiłek ducha, a dowódca — to mąż stanu dla swego oddziału.

Nie mając dokładnie sprecyzowanego celu i środków omawianego szkolenia, trudno na tem miejscu powiedzieć dokładnie, jakim mianowicie warunkom winni odpowiadać kandydaci do oficerskich szkół broni.

Dane te ustalimy — jak już wyżej wspomniałem — drogą szczegółowej analizy: a) celu szkolenia, b) środków szkolenia.

Rozdział VII.

Kontrola szkolenia.

Na wstępie niniejszej pracy powiedzieliśmy na czem polega zadanie kontroli szkolenia, jako jednego z elementów składowych organizmu szkolącego.

Jednakże w proponowanych przepisach należałoby również określić, na jakich zasadach aparat kontrolujący funkcjonuje.

Według mego zdania, głównymi zasadami, na których opierać się winna konstrukcja i działanie aparatu kontrolującego szkolenie byłyby:

a) Do przeprowadzenia kontroli jakiegokolwiek pracy konieczny jest odpowiednio zorganizowany aparat kontrolny;

b) Organizacja aparatu kontrolnego będzie wówczas właściwą, o ile zapewni:

— zbieranie, w pewnej ustalonej formie, rezultatów prac

(danych tych dostarczą właściwe sprawozdania, obejmujące pewne okresy prac);

— zbieranie danych, ilustrujących rezultaty prac wzorowych (dla celów porównawczych), danych tych dostarczą w z o r c e całkowicie zakończonych prac, względnie ich fragmentów;

— powierzenie kontroli organom właściwym (organ pracujący sam siebie kontrolować nie może).

c) Praca kontroli winna być c i ą g ł a.

d) Rezultat kontroli winien zawierać dane, odpowiadające wszystkim elementom, które wchodzą w skład pewnego organizmu pracującego (jak w naszym wypadku: cel, środki, warunki narzucone, kandydaci — patrz wykres Nr. 1.).

W odniesieniu więc do omawianego szkolenia należałoby:

I. Uruchamiać wszystkie prace związane ze szkoleniem w taki sposób, ażeby po zakończeniu pewnych czynności otrzymywać zawsze odpowiednie sprawozdanie z ich przebiegu i wyników (czas pracy, co zrobiono, jak zrobiono, w jakich warunkach, rezultat, braki, co stało na przeszkodzie i t. p.).

Obowiązek zbierania tych danych (w formie zgóry określonej) ciążyłby na każdej jednostce, prowadzącej pewien dział pracy w szkole, i odpowiedzialnej za te prace.

II. Przewidzieć w organizacji szkoły pewien specjalny personel dla grupowania danych ad pkt. I.

III. Prowadzić stałe studia doświadczalne (we właściwych jednostkach i instytucjach), zadaniem których byłoby gromadzenie wyników prac wzorcowych.

IV. Uruchomić poza szkołą organ właściwej kontroli, zadaniem którego byłoby:

a) zbieranie i odpowiednie zestawianie danych ad pkt. II i III.

b) porównywanie danych ad pkt. II z danymi ad pkt. III.

c) osobista kontrola.

d) opracowywanie odpowiednich żądań w stosunku do prowadzonych prac wzorcowych (ad pkt. III.).

e) sporządzanie odpowiednich wniosków do władz przełożonych w wyniku prac: ad pkt IV b., IV c., IV d.,

f) wydawanie ewentualnych własnych zarządzeń w ramach przyznanych kompetencji.

Na takich zasadach zorganizowana kontrola zapewni nam stałe i ciągle doskonalenie pracy omawianego szkolenia.

Zakończenie.

Reasumując te pobieżne i bardzo ogólnikowe rozważania nad zagadnieniem podstawowego szkolenia oficerów saperów, możemy na zakończenie wysnuć następujące najbardziej istotne wnioski:

A. *W odniesieniu do idei oparcia omawianego szkolenia na zasadach organizacji pracy, (opracowanie proponowanych przepisów).*

— Jak widzimy, sprawa omawianego szkolenia składa się z olbrzymiej ilości zagadnień, połączonych między sobą ściśle określonym związkiem przyczynowym.

— Ta wzajemna zależność wyklucza możliwość badania jakiegokolwiek dziedziny tych prac oddzielnie i niezależnie od wszystkich innych¹⁾.

— Nikt nie zaprzeczy, że poruszone w niniejszej pracy zagadnienia są bardzo istotne i ważne, już choćby dlatego, że zawsze są aktualne, dzięki czemu — siłą konieczności — znaczna ilość ich, w trakcie prac wyszkoleniowych, ulega takiemu lub innemu samorzutnemu rozwiązaniu.

A więc ważnym jest również podjęcie prac, umożliwiających systematyczne wprowadzanie do szkolnictwa w miejsce tych z a g a d n i e ń, pewnych, odpowiadających im z a s a d, gdyż tylko one (a nie zagadnienia) zdecydować mogą o wartości szkolenia.

— W tych warunkach ustalenie powyższych zasad w formie trwałych wytycznych, wskazówek, instrukcji i t. p., w odniesieniu do omawianej dziedziny szkolnictwa wojskowego — staje się nieodzowną koniecznością.

Osiągnąć to możemy drogą opracowania proponowanych przepisów.

— Ze względu na to, że na całość tematu tych prac składa

¹⁾ Jeżeli np. stwierdzimy konieczność uruchomienia kursów psychologicznych dla oficerów, to jasnym jest, że prace w tym kierunku należy oprzeć na pewnych żądaniach, które w tym względzie wskaże analiza całokształtu zagadnienia szkolnictwa w pewnej dziedzinie (patrz wykres Nr. 1.).

się wielka ilość materiału z poszczególnych dziedzin wiedzy, jak to: wiedza wojskowa, technika, psychologja, socjologja, pedagogika i wiedza medyczna, z których każda rządzi się swemi prawami — nie jest do pomyślenia, ażeby omawiane w niniejszej pracy przepisy szkolenia, mogły być opracowane przez jednego referenta oficera, a nawet komisję wyłącznie wojskową. Musi to być praca zbiorowa przy udziale odpowiednio dobranych fachowców z wymienionych dziedzin wiedzy, oraz przy współpracy reprezentantów poszczególnych resortów państwowych (wojsko, oświata i t. d.). Poza tem niemniej ważnem byłoby odpowiednie zorganizowanie tej zbiorowej pracy. Wyobrażam więc sobie, że odpowiedni aparat powołany do opracowania omawianych przepisów winien składać się z szeregu podkomisji (o różnym składzie specjalistów) dla opracowywania poszczególnych zagadnień. A więc: wszystkie te dane, na podstawie których możliwem będzie opracowanie celu szkolenia (prace saperów jako broni, prace oficerów saperów, ogólny plan szkolenia oficerów saperów), następnie opracowanie celu szkolenia, warunków szkolenia, środków szkolenia, żądań stawianych kandydatom i t. d. (patrz wykres Nr. 1.). Podkomisje te musiałyby pracować według wytycznych, udzielanych przez pewną komisję centralną, zadaniem której byłoby również zcałanie materiału opracowanego w podkomisjach.

Pewną trudność przedstawiałoby zespalanie i uzgadnianie pracy specjalistów z pracą wyrazicieli potrzeb danej broni. Pracując bowiem dla celów wojska, specjaliści musieliby tę pracę wykonywać na podstawie konkretnych żądań, ustalonych przez oficerów broni. Możliwość wezucia się w istotę całego szeregu potrzeb pewnej broni, wyrażanych odpowiednimi żądaniem, zależałaby od stopnia ich jasności, wyrazistości i precyzji.

— Pozatem, z uwagi na to, że zagadnienie stosowania naukowej organizacji pracy jest — że się tak wyrażę — zagadnieniem „modnem“, należałoby drogą właściwego uruchomienia omawianych prac, zabezpieczyć się przed stosowaniem zasad, które głosi naukowa organizacja pracy, dla nich samych. Nie chodzi bowiem o to, ażeby do szkolnictwa wojskowego wprowadzić obowiązkowo pewną ilość takich lub innych zasad naukowej organizacji pracy, a o to, ażeby drogą w ł a ś c i w e g o wykorzystania tych zasad podnieść wartość naszych kadr oficerskich.

B. W odniesieniu do techniki wprowadzenia w życie omawianych przepisów szkolenia.

Należy przedewszystkiem uświadomić sobie, że przestrzeganie zasad organizacji pracy bynajmniej nie jest przeszkodą do uruchomienia prac wyszkoleniowych w wypadku nieposiadania całkowitego kompletu wszystkich wytycznych, fachowych wskazówek, instrukcyj i t. d., skonstruowanych w myśl tych zasad. Bowiern zasady organizacji pracy są niezbędne dla zapewnienia stałego i systematycznego doskonalenia pracy, natomiast ilość posiadanych wytycznych dla prowadzenia pracy stanowi tylko o stopniu jej doskonałości w pewnym momencie, nie zaś — wogóle o jej istnieniu.

Pracę uruchamia zawsze pewna konieczność życiowa, doskonali zaś ją właściwa organizacja tej pracy.

Błędnem więc byłoby mniemanie, że wprowadzenie do omawianego szkolenia zasad organizacji pracy możliwe jest dopiero z chwilą całkowitego zakończenia proponowanych przepisów. Nastąpi to bowiem już z chwilą przystąpienia, w myśl zasad organizacji pracy, do planowego naukowego opracowywania wszystkich elementów, które w sumie składają się na całość zagadnienia tego działu szkolnictwa. Z tą chwilą więc możliwym będzie stopniowe, stałe i systematyczne doskonalenie prac wyszkolenionych, a tem samem będzie to moment rozpoczęcia wprowadzania do tych prac zasad organizacji pracy.

Im rychlej prace te podejmiemy, tem rychlej zapewnimy sobie stałe i systematyczne podnoszenie wartości naszych kadr oficerskich.

Poruszając w niniejszym szkicu prawie że wszystkie zasadnicze zagadnienie dotyczące podstawowego szkolenia oficerów saperów, musiałem być z góry przygotowany na to, że niektóre omówione szczegóły będą posiadać pewne niedociągnięcia, a nawet błędy, gdyż większa część ich może znaleźć autorytatywne rozwiązanie tylko na drodze odpowiednio zorganizowanej metodycznej pracy, przy udziale specjalistów.

Zdając sobie z tego sprawę, pracę tę podjąłem w tej właśnie a nie innej formie, tylko dlatego, ażeby na tle możliwie

wszec stronnego potraktowania zagadnienia — wyraźniej wysunąć na pierwszy plan ideę zasadniczą, to jest ideę oparcia prac omawianego szkolenia na zasadach organizacji pracy. Bo-
wiem n a j w y ż s z y poziom wartości kadr oficerskich możliwym jest osiągnąć tylko w drodze oparcia pracy szkolenia na tych zasadach, co z kolei pociąga za sobą konieczność n a u k o w e g o ¹⁾ badania wszystkich elementów, składających się na całość zagadnienia organizacji tej pracy (patrz wykres Nr. 1.).

¹⁾ „Podstawą nauki to porządek; pierwszym zastosowaniem nauki do spraw organizacji jest próba wprowadzenia porządku i systemu do opisanych właśnie stosunków. Z chwilą podjęcia się takiego zadania, należy je podzielić na oddzielne elementy; każdy szczegół taki trzeba dokładnie zbadać pod względem praw podstawowych, którym on podlega; wreszcie, po takiej analizie należy oddzielne elementy zbadane ugrupować w należyty porządku, zgodnie z ustalonymi przy badaniu prawami, tak mianowicie, by osiągnąć potem pożądaną rezultat zapomocą minimum wysiłku i kosztu. Wyniki takiej analizy muszą być najprzód sformułowane, następnie zastosowane i wreszcie skontrolowane“. (C. B. Thompson „System Taylora“ — wydawnictwo „Ligi Pracy“ 1925).

Transporty materiału i sprzętu saperskiego w ramach dywizji piechoty

Wstęp.

Całokształt zagadnień związanych z zaopatrywaniem w materiał i sprzęt saperski przenika w czasie wojny wszystkie szczeble dowództwa od drużyny do Naczelnego Wodza włącznie. Terenowo sięgają one od pierwszych linii bojowych, aż do wytwórni i magazynów rezerw głównych w głębi kraju.

W całości tych zagadnień odróżnić możemy sprawy produkcji i gromadzenia zapasów, dotyczące organów Ministra Spraw Wojskowych, następnie kwestje transportowe i eszelonowania zapasów na szczeblu Naczelnego Dowództwa i armji, interesujące kwatermistrzostwa i szefów saperów tych dowództw — w końcu sprawy zaopatrywania w materiał i sprzęt saperski w ramach dywizji piechoty, w których zainteresowane są bezpośrednio dowództwa dywizji, a w szczególności kwatermistrze i dowódcy saperów dywizji, oraz wykonawcy prac saperskich t. zn. pułki piechoty i kompanje saperów.

Te ostatnie zatem sprawy, dotyczące najszerszych warstw oficerów, a szczególnie oficerów — saperów, będą tematem naszych rozważań.

Charakterystyka zaopatrzenia saperskiego.

Mówiąc o zaopatrywaniu saperskiem musimy odróżnić sprawę zaopatrywania w sprzęt i zaopatrywania w materiał saperski.

Jeśli chodzi o sprzęt nie będę poruszał ogólnie znanej kwestji wyposażenia oddziałów, jak i tej rezerwy sprzętu, którą dywizja rozporządza w swej kolumnie saperskiej. Podkreślić należy jedynie, że suma etatowego sprzętu w ramach dywizji stanowczo nie wystarcza do wykonania prac obronnych i że nie licząc się już nawet z przydziałem kompanji roboczych lub je-

nieckich braknie nam dla pułków piechoty w okresie przygotowania obrony około 2500 narzędzi do prac ziemnych i około 500 narzędzi dla prac drzewnych.

Przy przejściu do działań obronnych armja musi zatem liczyć się z dostawą sprzętu narówni z materiałem saperskim, co zkolei dywizja musi wziąć pod uwagę w swych kalkulacjach transportowych.

Zaopatrywanie w sprzęt i materiał saperski stanowi dla dywizji przedmiot zaopatrywania ewentualnego (w odróżnieniu od zaopatrzenia codziennego, np. w żywność) przyczem zapotrzebowanie na ten przedmiot zaopatrzenia występuje zazwyczaj nagle, w formie bardzo pilnej, przerastając jednocześnie swym tonnażem w tych krótkich okresach wszystkie inne potrzeby wojsk.

Stąd wynika dla armji konieczność daleko idących przewidywań, jeśli chodzi o rozmieszczenie zapasów i kalkulacje transportowe dywizji; zmuszą one armję do podsunęcia zaopatrzenia saperskiego nietylko w możliwie najkrótszym czasie, ale i możliwie blisko do oddziałów.

Rozważania, jakie przeprowadzimy na temat możliwości transportowych wlk. jednostek, wykażą nam kapitalne znaczenie organizacji transportu dla możliwości wykonania prac obronnych, wykażą ponadto jak dalece sprawy te mogą i powinny zaważyć na decyzjach operacyjnych i taktycznych wyższych dowódców.

Środki transportowe dywizji piechoty.

Z pośród środków transportowych, znajdujących się w dywizji piechoty, odróżnić musimy etatowe tabory oddziałów i organów służb oraz niespecjalizowane dywizyjne kolumny tabory.

Tabory oddziałów dzielą się na ich:

— tabor bojowy, w skład którego wchodzi wozy potrzebne w czasie walki (1 rzut taboru bojowego: wozy amunicyjne, sanitarne, wozy pod c. k. m., sprzęt łączności i saperski, oraz 2 rzut taboru bojowego: kuchnie, wozy przykuchenne i furazowe);

— tabor bagażowy, obejmujący wozy bagażowe, kancelaryjne, warsztatowe, płatnika i t. p.;

— tabor żywnościowy, przeznaczony wyłącznie dla przewozu żywności i paszy dla oddziałów.

Tabory organów służb dzielą się jedynie na tabor bagażowy i żywnościowy, przyczem tabory bagażowe są przeznaczone wyłącznie dla potrzeb danej służby (np. transport sprzętu szpitalnego, przewóz rannych, przewóz mięsa i sprzętu rzeźni i t. p.), zaś tabory żywnościowe zaopatrują w żywność własne organa służb.

Dywizyjne kolumny taborowe, w liczbie 8-miu, składają się z 60 wozów krajowych każda, — co przy obciążeniu 400 kg. na wóz przedstawia pojemność 24 T. na kolumnę, — łącznie 192 T. Kolumny te są niespecjalizowane t. zn. mogą być przeznaczone zależnie od warunków dla każdej ze służb; mogą więc przewozić zarówno żywność, jak i amunicję lub materiał saperski. Normalnie jednak w dywizji znajdującej się w ruchu, dyw. kolumny taborowe mają swoje stałe przeznaczenie: cztery z nich przewożą amunicję (2 jedn. ognia piech. i 2 jedn. ognia art.), dalsze cztery tworzą dywizyjny tabor żywnościowy, złożony z dwóch sekcji po 2 kolumny, przyczem każda sekcja może pobrać 1 dzień żywności na stan dywizji.

W tych warunkach, jak widzimy, w dywizji niema ani jednego wozu, na którym moglibyśmy stale przewozić materiał saperski, gdyż wozy kompanij saperów, plutonów pionierów i kolumny saperskiej przeznaczone są wyłącznie pod etatowy sprzęt i amunicję saperską.

Przyjęcie tej zasady tłumaczy się ogromnym tonnażem materiału saperskiego; chcąc bowiem wozić za sobą materiał wystarczający bodaj na prowizoryczne umocnienia terenu, musielibyśmy tak znacznie powiększyć ilość dywizyjnych taborów, że w wysokim stopniu ucierpiałaby na tem ruchliwość dywizji.

Zastanówmy się zatem, jakie są możliwości dowozu materiału saperskiego, — które tabory w ramach dywizji możemy wziąć w rachubę, kalkulując przewóz tego materiału.

Jeśli chodzi o tabory oddziałów, odrzucić musimy przeważnie z naszej kalkulacji wszystkie tabory żywnościowe oraz wozy przykuchenne i furazowe oddziałów bez względu na sytuację wojsk.

Odrzuciwszy jeszcze część wozów do użytku specjalnego — jak wozy sanitarne, łączności i t. p. — otrzymamy ze składu taborów bojowych i bagażowych oddziałów (łącznie z wozami amunicyjnemi) około 60 wozów o użytecznej nośności po 400 kg. t. zn. 24 T. na pulk piechoty, które w pewnych dogodnych warunkach możemy użyć dla zwózki materiału saperskiego.

Zasadniczym warunkiem użycia tych wozów jest możność opróżnia ich z ich normalnego ładunku, a więc względnie trwałe i czasowo zabezpieczony postój dywizji. Ta konieczność czasowego unieruchomienia wożonych zapasów amunicji oraz różnego sprzętu pociąga za sobą dalszy postulat, mianowicie konieczność użycia tych wozów w pobliżu oddziałów, na stosunkowo niewielkiej odległości pozwalającej w każdym razie, po wyczerpaniu dziennego wysiłku marszowego, na ich powrót na postój do rejonu oddziałów, gdzie uprzednio został złożony ich ładunek zasadniczy. Do ich użycia powrócimy jeszcze przy rozważaniu organizacji zaopatrywania.

Dywizyjne kolumny taborowe, jak zaznaczyliśmy, używane są zazwyczaj do przewozu amunicji i żywności. Jeśli chodzi o dywizyjne kolumny amunicyjne, sytuacja przedstawia się podobnie jak z wozami oddziałów: o ile dywizja jest chwilowo na postoju, w położeniu dostatecznie zabezpieczonem bądź samą odległością od nieprzyjaciela, bądź siłami będącemi w styczności z nieprzyjacielem — możemy kolumny te opróżnić, składając amunicję zależnie od warunków albo przy oddziałach, albo też tworząc odrazu dla przygotowywanej pozycji obronnej dywizyjny skład amunicji.

W pewnych warunkach uzyskalibyśmy więc w ten sposób 4 kolumny taborowe dla przewozu materiału saperskiego, — o ile oczywiście nie okazałoby się niezbędnem zaangażowanie ich do zwiezienia dodatkowego zapasu amunicji. Zależy to w pierwszym rzędzie od tego, czy armja oddaje dywizji dla przewidywanych działań pewien zapas amunicji ponad normalne wyposażenie, w jakiej wysokości i w jakim czasie, a powtóre od odległości od źródła zaopatrywania (stacji lub ośrodka zaop. armji).

W dogodnych warunkach będziemy mogli dużą część zaopatrywania przerzucić na środki oddziałów — szczególnie jeśli chodzi o amunicję artyleryjską, na kolumny amunicyjne

dyonów — zyskując dla zwózki materiału saperskiego te cztery kolumny dywizyjne.

Dalszą możliwość zdobycia kolumn taborowych na materiał saperski daje nam wkońcu całkowite lub częściowe wyeliminowanie dywizyjnego taboru żywnościowego z mechanizmu zaopatrywania w żywność, przez przejście na zaopatrywanie oddziałów bezpośrednio ze stacji lub ośrodka zaopatrywania zapomożą oddziałowych taborów żywnościowych.

Możliwość ta zależy wyłącznie od odległości rejonu postoju wojsk od źródła zaopatrywania.

Przyjmując bowiem całkowity zasięg zaopatrywania w żywność środkami dywizji na 60 — 70 km. przy zastosowaniu dwóch sekcji taborów żywnościowych oddziałów — możemy przy odległościach poniżej 50 km. wzgl. 35 km. wyeliminować czasowo jedną lub obydwie sekcje dyw. tab. żywn., zwalniając w ten sposób 2 lub 4 kolumny.

Te krótkie rozważania na temat podziału taborów w ramach d. p. wskazują na ścisłą wzajemną zależność, jaka istnieje przy ograniczonych etatowych środkach transportowych między zaopatrywaniem w amunicję, żywność i materiał saperski.

Zależnie od ogólnego tonnażu materiałów poszczególnych działów zaopatrywania oraz warunków czasu i przestrzeni, istnieje dla kwatermistrza dywizji szereg możliwych kombinacji w rozdziale środków transportowych, które trudno tu przedstawić; kilka możliwych rozwiązań omawiają przytoczone poniżej przykłady.

W rozważaniach tych ograniczymy się do wypadków najprawdopodobniejszych w warunkach walki ruchowej, odrzucając zagadnienia umocnień polowych, wykonywanych na tyłach w ciągu dłuższego czasu i wymagających przydziału specjalnych środków transportowych.

Zastanówmy się zatem nad wypadkami, w których sytuacja taktyczna pozwala nam na przeprowadzenie prac nad umocnieniem terenu w ciągu jednego lub trzech dni.

Przykład 1.

Dywizja przechodzi do obrony stałej na odcinku 10 klm. Siły główne dywizji przybyły na odcinek dnia 1-go późnym

wieczorem. W styczności z nieprzyjacielem pozostał oddział wydzielony w składzie 1 p. p. z dyonem art. z zadaniem opóźniania npla do wieczora dnia następnego.

Rozmieszczenie taborów.

Dyw. kolumny amunicyjne:

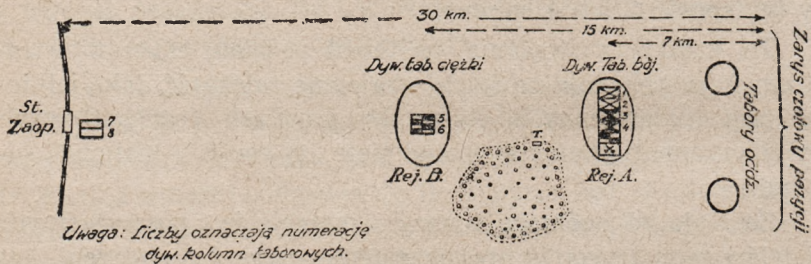
Kol. tab. 1. i 2. po uzupełnieniu amunicji w oddziałach (1 jedn. ognia art. i piech.) puste — w składzie dyw. taboru bojowego.

Kol. tab. 3. i 4. pełne — w składzie dyw. tab. bojowego.

Dyw. tabor żywnościowy:

Kol. tab. 5. i 6. pełne (D. T. Ż. sekcja poborów) w składzie dyw. taboru ciężkiego.

Kol. tab. 7. i 8. puste (D. T. Ż. sekcja rozdzielcza) przy stacji zaop.



Rys. 1.

Kolumna saperska w składzie dyw. taboru bojowego.

Tabory żywnościowe oddziałów: sekcje rozdzielcze wydają żywność przy oddziałach. Sekcje pobiercze pełne w składzie dyw. taborów bojowych.

Tabory bojowe i bagażowe oddziałów częściowo przy oddziałach, częściowo zgrupowane w odległości 2 — 3 km. od oddziałów.

Tabory dywizyjne wykonały tego dnia przemarsz 15 — 20 km. i od południa znajdują się we wskazanych rejonach A. i B.

Rozpoznanie pozycji dokonane przed zmierzchem wskazuje, że przed czołowym zarysem należałoby wykonać około 15 km. przeszkód. Przyjmując, że na budowę 15 km. pojedynczego płotu — tonnaż potrzebnego materiału wyniesie 30 T. drutu kolczastego i około 70 T. kółków.

Na telefoniczne zapotrzebowanie armja zapewniła dostarczenie 30 T. drutu kolczastego oraz 2000 sztuk narzędzi do robót ziemnych i drzewnych dn. 1. na godz. 21.00 do stacji zaopatrywania.

Pozatem armja dostarczy na tę samą stację w dn. 2. o godz. 4.00 — 3 jedn. ognia artylerji i 2 jedn. ognia piech. (t. zn. 2 jedn. ognia art. i 1 jedn. ognia piech. ponad normalne wyposażenie — jako zapas). Żywność w dniu 2-im nie będzie dostarczana.

Decyzje kwatermistrza co do podziału środków transportowych byłyby w tych warunkach następujące:

Ze względu na to, że odległość do stacji żywnościowej wynosi 30 km. pobieranie żywności będzie się odbywało bezpośrednio taborami żywnościowymi oddziałów na stacji zaopatrywania.

Kolumny taborowe 7. i 8., które miały w dniu następnym pobrać żywność (jako sekcja pobiercza dyw. taboru żywnościowego), pobiorą dzisiaj wieczorem drut kolczasty i narzędzia i maszerują natychmiast na pozycję do dyspozycji d-cy saperów.

Kolumny taborowe 5. i 6. złożą natychmiast żywność na miejscu zakwaterowania (do pobrania przez sekcje pobiercze taborów żywn. oddziałów w dniu następnym), poczem maszerują na stację zaopatrywania celem pobrania 2-ich jedn. ognia piechoty.

Kolumny taborowe 3. i 4. złożą amunicję, która zostanie środkami oddziałów zwieziona na stanowiska wzgl. do składów odcinkowych. Następnie kol. tab. 2., 3. i 4. maszerują na stację celem pobrania 3. j. o. art. Kolumna taborowa Nr. 1 (pusta) przechodzi do dyspozycji dowódcy saperów, celem zwiezienia kołków z lasu (24 T.). Resztę kołków zwiozą pułki zapomocą opróżnionych wozów taboru bojowego i bagażowego częścią z bezpośredniego przedpoła, częściowo z lasu (tabory 2 pułków po 24 T. każdy = 48 T.).

W rozwiązaniu tem widzimy następujące charakterystyczne sposoby dysponowania taborem w okresie przygotowania obrony:

1) — Ponieważ odległość do stacji żywnościowej nie przekracza normalnego zasięgu taborów żywnościowych oddziałów

(35 km.), dywizyjny tabor żywnościowy zostaje możliwie prędko opróżniony, bez wykonywania marszów dofrontowych i zostaje wyeliminowany z dalszego zaopatrywania w żywność. Zyskujemy w ten sposób 4 puste kolumny taborowe o łącznym tonażu 96 T.

2) — Zaopatrywanie w materiał saperski, w okresie przygotowania obrony, stoi na pierwszym miejscu co do pilności — zatem te środki transportowe, które znajdują się w danej chwili najbliższej źródeł zaopatrywania w materiał saperski, zostają przeznaczone do zwózki tego materiału, bez względu na to, jakie czynności spełniały dotychczas.

3) — Tabory oddziałów (wozy bagażowe i amunicyjne) zostają na miejscu rozładowane i użyte w pierwszej kolejności do zwożenia kołków.

2 Przykład.

Rozważmy z kolei warunki zaopatrywania w materiał sap. w dywizji znajdującej się w sytuacji analogicznej, jak w przykładzie 1-szym — z tą różnicą, że dywizja ta ma zapewniony czas 3 dni na przygotowanie obrony.

Kalkulacje dowódcy saperów, przeprowadzone na podstawie wytycznych dowódcy i rozpoznaniu terenu, wykazują następujące zapotrzebowanie materiału saperskiego:

1) — Podwójny rząd płotu przed zarysem czołowym i pojedynczy przed stanowiskami ryglowemi — łącznie około 40 km. płotu	80 T. drutu
	i około 190 T. kołków
2) — 360 schronisk prowiz. na 2 ludzi dla załogi	18 T. desek
3) — 90 schronisk wykop. na 4 ludzi	72 T. żerdzi
4) — 80 stanowisk ckm. ze schroniskami	20 T. desek
5) — 8 schronów bojowych ckm.	80 T. drzewa
6) — 15 schronów biernych	180 T. drzewa
7) — 15 schronisk obserw. prowizoryczn.	12 T. żerdzi

Razem materiału sap. 652 T.

Kwatermistrz dywizji wie, na podstawie telefonicznego porozumienia z kwatermistrzem armji, że armja dostarczy na stację zaopatrywania: w dniu 2-go na godz. 4-tą — 40 T. drutu i 2000 sztuk narzędzi do robót ziemnych i drzewnych; w dniu

2-go na godz. 16-tą — dalsze 40 T. drutu i jednocześnie tym samym pociągiem 3. j. o. art. i 3. j. o. p.; w dniu 3-go na godz. 4-tą — 3 j. o. art. i 1 j. o. piech. Żywność w dniu 2-go nie będzie dostarczona.

Przeprowadzone rozpoznanie rejonów eksploatacji drzewnej wskazuje, że około 50% potrzebnych desek i belek można będzie wyeksploatować z miejscowości leżących na przedpolu w promieniu 5 km. od pozycji obronnej — resztę z tartaku leżącego pod lasem, w odległości 10 km. od pozycji. Kolki do przeszkód uzyskać można w 25% z bezpośredniego przedpola — resztę z lasu.

Kalkulacje kwatermistrza przeprowadzone w porozumieniu z d-cą saperów, co do możliwości transportowych i podziału środków, byłyby w tych warunkach następujące:

Ze względu na utrzymanie ciągłości pracy taborów w okresie przygotowania obrony i samej bitwy nie przekraczać przeciętnych dziennych wysiłków marszowych. Przesunąć natychmiast oddziały przeznaczone do przygotowania materiału drzewnego do rejonów eksploatacji.

Plan użycia środków (transportowych — w załączeniu).

Przeprowadzone kalkulacje transportowe wykazują, że plan d-cy saperów i wynikające stąd zapotrzebowanie materiału saperckiego — jakkolwiek obejmuje prace zupełnie możliwe do wykonania w ciągu 3 dni — nie da się w pełni zrealizować pod względem transportowym, nawet przy zaangażowaniu wszystkich niemal dywizyjnych i oddziałowych środków transportowych dla transportu materiału saperckiego.

Z zapotrzebowanych 652 T. materiału sap. zdążymy w tych warunkach przetransportować 492 T.

W przykładzie tym widzimy następujące charakterystyczne sposoby użycia środków transportowych:

1) — Ponieważ transporty, jakie muszą być wykonane przed rozpoczęciem bitwy obronnej, dają się uszeregować w czasie, więc dowództwo dywizji ustala następujący porządek pilności:

- a) — materiał sapercki,
- b) — amunicja,
- c) — żywność.

Ten porządek pilności będzie w tych wypadkach regułą, gdyż materiał saperski porzeźny jest do rozpoczęcia prac obronnych, a więc możliwie natychmiast, zaś zapas amunicji będzie nam potrzebny dopiero z chwilą rozpoczęcia bitwy obronnej.

Jeśli chodzi o żywność, to wobec unieruchomienia w tym czasie kuchen i wozów przykuchennych (TB 2), cały posiadany w ramach dywizji zapas żywności (na T. ż. oddz. i Dyw. T. ż.) możemy odrazu wydać na TB. 2., zwalniając przez to szereg środków transportowych.

2) — Przyjmując w tym przykładzie sytuację wyjściową w dniu 1-go wieczorem, a więc dzień 2-go jako pierwszy dzień pracy, możemy zauważyć, że jest to dzień największego nasilenia transportów saperskich, w którym wszystkie środki transportowe pracują dla służby saperskiej.

Bardziej równomierne rozłożenie w czasie pracy taborów dla służby saperskiej i uzbrojenia byłoby w tych warunkach niemożliwe, gdyż skierowując wcześniej część kolumn na stację po amunicję, moglibyśmy je wykorzystać dla materiału saperskiego dopiero w ostatnim dniu, a więc zapóźno dla wykonania samych prac.

Ponieważ taki podział w czasie będzie się zdarzał często, wynika stąd kardynalny obowiązek dowódcy saperów, by materiał drzewny przeznaczony do transportu był przygotowany jaknajprędzej. Niemal od chwili przybycia do danego rejonu potrzebna ilość ludzi musi być przeznaczona do przygotowania kołków, desek i żerdzi, gdyż w przeciwnym wypadku przydzielone kolumny nie będą miały czego wozić i załamanie się cały plan użycia środków transportowych, a więc i plan prac saperskich.

3) — Podany przykład wskazuje jasno, że, gdyby w danym wypadku armja dostarczyła nam przyznaną amunicję swoimi środkami w pobliże pozycji, moglibyśmy wszystkie kolumny taborowe do 3-go dnia włącznie wykorzystać dla transportu materiału drzewnego, na czem zyskaliśmy dodatkowo 570 T. materiału.

Dowóz materiału saperskiego, którego dostarcza armja, — a więc drutu — środkami armji, nie przyczyniłby się w tak znacznym stopniu do poprawy warunków transportowych, gdyż drut stanowi stosunkowo niewielki procent ogólnego tonnażu mat. sap.

Plan użycia środków transportowych

Środki transportowe	1 dzień	2 dzień	3 dzień	4 dzień
Kol. tab. Nr. 1. Kol. tab. Nr. 2.	przejdą na postój do lasu	zwożą z lasu 96 T. kołków (dwoma nawrotami) i pozostają na postoju w rej. pozycji (30 km).	maszerują na stację, gdzie pobiorą 2 j. o. art. (30 klm.).	przechodzą z 2 j. o. art. do rej. A.
Kol. tab. Nr. 3. Kol. tab. Nr. 4.	przejdą do oddziałów, gdzie złożą amunicję	zwożą z przedpoła 48 T. budulca — poczem przywieżą z tartaku 48 T. desek i belek i pozostają na postoju w rej. pozycji (30 km).	maszerują na stację, gdzie pobiorą 2 j. ognia piech. (30 km.).	przechodzą z 2 j. ognia piech. do rej. A.
Kol. tab. Nr. 5. Kol. tab. Nr. 6.	złożą na miejscu żywność i przejdą na st. zaop. marszem nocnym.	odpoczywają do godz. 16-ej, poczem pobiorą 40 T. drutu, który przed świtem dn. 3. dowiożą na pozycję. (30 km. nocą).	po 6-cio godz. odpoczynku zwożą 48 T. desek z tartaku na pozycję i przejdą na postój do rej. B. (35 km.).	maszerują na stację, gdzie pobiorą 2 j. o. art. poczem wracają do rej. A. i wydają amun. na kol. am. dyonów (37 km.).
Kol. tab. Nr. 7. Kol. tab. Nr. 8.	na postoju w rej. st. zaop.	po pobraniu 40 T. drutu i narzędzi — maszerują na pozycję i rozwożą drut wzdłuż pozycji i pozostają tam na postoju (około 35 km).	przejdą na st. zaop., gdzie pobiorą 2 jedn. ognia jech. (30 km.).	przewożą 2 j. o. piech. do dyw. składu amun.
Kol. am. dyonów	złożą na stanowiskach baterij posiadanej amunicję.	maszerują na st. zaop., gdzie pobiorą 2 j. o. art.	przewożą na pozycję 2 j. o. art., które składają w dyw. składzie amun.	oczekują popołudniu w rej. A. przybycia kol. 5. i 6., z których pobierają 2 j. o. art.
Tabory żywn. dwóch p. p., sekcje pob. w dn. 1.	po wydaniu żywn. pozostaną przy oddz.	zwożą około 15 T. budulca z przedpoła, poczem odejdą do rej. B., gdzie załadują żywność. (25 km.).	czynne jako sekcje pobiorcze i rozdzielcze T. Z. kwatery pośrednie w rej. B.	
Tabory żywn. dwóch p. p., sekcje rodz. w dn. 1.	przejdą do oddziałów i oddadzą żywność na T. B. 2.	zwożą około 15 T. budulca z przedpoła, poczem odejdą do rej. B. na postój (25 km.).		
Tab. B. 1 i Tab. bag. dwóch p. p. (około 120 wozów).	—	zwożą w ciągu dnia 48 T. kołków oraz 48 T. budulca z tej miejsc. na przedpołu	zwożą 46 T. kołków z lasu, poczem rozwożą mat. wzdłuż pozycji	rano pomoc w wykańczaniu prac saperskich popoł. pobieranie amunicji.
Ilość materiału zwiezionego na pozycję.	—	174 T. desek, belek i żerdzi, 144 T. kołków, 40 T. drutu.	48 T. desek, 46 T. kołków, 40 T. drutu, 2 j. ognia art.	4 j. ognia art. 4 j. ognia piech.

Powtóre, w wypadkach, gdy dzieli nas większa odległość od składów armji i armja nie dysponuje w stosownym rejonie kolumnami samochodowymi, dostarczenie w porę drutu środka mi armji na pozycję może się okazać niemożliwe. Jeśli natomiast kwatermistrz dywizji wystąpi do kwatermistrza armji z wnioskiem: „amunicja, którą mi dajecie jest mi narazie niepotrzebna, bo nie mam jej czem pobrać; przyszljcie mi ją samochodami w dniu 3-go wieczorem lub nawet 4-go rano do rej. A“. — to wniosek taki ma zawsze szanse powodzenia, gdyż, mając 2 — 3 dni czasu, kwatermistrz armji w każdej niemal sytuacji będzie mógł znaleźć środki, by amunicję dostarczyć w poblizę pozycji obronnej.

Drogi wodne w Polsce i ich znaczenie dla wojskowości⁽¹⁾

II. Drogi wodne w Polsce.

Rzeki w Polsce w znacznej swej części nie są jeszcze zdadne do uprawiania regularnej żeglugi.

Sieć dróg wodnych co do ich warunków i przeznaczenia dzielimy na rzeki spławne, żeglowne i sztuczne t. j. kanały.

1) Rzek uznanych jako spławnych posiadamy o łącznej długości 9 229 km, w tem:

Dorzecze Odry	165 km	} nadające się tylko do spławu tratow.
„ Wisły	2773 „	
„ Niemna	2895 „	
„ Dźwiny	512 „	
„ Dniepru	2014 „	
„ Dniestru	655 „	
„ Prutu	214 „	

2) Rzeki żeglowne ogółem 4 947 km.

a) Rzeka Wisła 940 km w tem:

od Przemyśla do Krakowa	78 km	} dostępne dla statków do 200 t. przy średniej głębokości nurtu od 0,6 do 0,9 m.
„ Krakowa do Dunajca	82 „	
„ Dunajca do Sanu	120 „	
„ Sanu do Warszawy	234 „	
od Warszawy do Modlina	36 km	} dla statków do 600 t. średn. głęb. nurtu od 1,00 do 1,50 m.
„ Modlina do Torunia	184 „	
„ Torunia do Tczewa	175 „	
od Tczewa do Einlage	27 km	} dla statków do 1000 t. średn. głęb. nurtu od 2,00 do 2,50 m.
„ Einlage do Morza	4 „	

¹⁾ Pierwszy artykuł z obecnego cyklu ukazał się w zeszycie lipcowym r. b.

Dopływy i odgałęzienia Wisły ogółem 1 823 km. dostępne dla statków od 20 do 400 t. przy średniej głębokości od 0,6 do 1,20 m.

b) Rzeka Niemna: ogółem w całym dorzeczu Niemna 626 km. dla statków od 50 do 200 ton, przy średniej głębokości od 0,6 do 1,0 m.

c) Rzeka Prypeć: ogółem w całym dorzeczu 674 km. dla statków od 30 do 200 ton, przy średniej głębokości od 0,7 do 1,00 m.

d) Rzeka Dniestr: ogółem 361 km. dla statków od 20 do 100 ton, przy średniej głębokości od 0,6 do 0,8 m.

e) Rzeka Warta: od Sieradza do granicy niemieckiej ogółem 422 km. dla statków od 20 do 400 ton, przy średniej głębokości od 0,6 do 1,00 m.

f) Rzeka Odra (pograniczna): ogółem 20 km.

g) Rzeka Dźwina (pograniczna): ogółem 83 km.

Podane wyżej głębokości nurtu są miarodajne dla stanów wody niski/średni.

III. Drogi wodne sztuczne:

a) Droga wodna Wisła — Odra o długości 178,8 km. dla statków 450 ton przy głębokości (średniej) od 1,50 do 2,00 m.

Na tym odcinku znajdują się 22 śluzy, każda o przeważnej długości 57,4 m. i szerokości 9,6 m. (z nich jedna o szerokości 8,6 m.).

b) Kanał Górno - Notecki: o długości 115 km., dla statków 150 ton, przy głębokości od 1,25 do 1,50 m.

Na tym odcinku znajduje się 8 śluz o przeciętnej długości każdej z nich 42 m. i szerokości 5,00 m.

c) Kanał Bronisławski: o długości 19,5 km. dla statków 150 ton, przy głębokości od 1,25 do 1,50 m.

d) Droga Fółusza: o długości 11,2 km. dla statków 150 tonnowych, przy głębokości od 1,25 do 1,50 m.

Na tym odcinku znajdują się 2 śluzy o przeciętnej długości 42 m. i szerokości 5,00 m.

e) Kanał Augustowski: (od Niemna do Biebrzy) o długości 102,2 km. dla statków 150 tonnowych, przy głębokości 1,00 do 1,20 m.

Na tym odcinku znajduje się 18 śluz o przeciętnej długości 47,6 m. i szerokości 6,4 m.

f) Szczara skanalizowana: (od Słonima do Kanału Ogińskiego) o długości 109 km. dla statków 100 tonnowych, przy głębokości od 0,4 m. do 0,7 m.

Na tym odcinku znajduje się 10 jazów o szerokości 11,00 m.

g) Kanał Ogińskiego: (od Szczary do Jasiółdy) długości 54 km. dla statków 100 tonnowych, przy głębokości 0,7 m.

Na tym odcinku znajduje się 10 śluz o przeciętnej długości 43 m. i szerokości 5,35 m., oraz 2 jazy o świetle 5,8 m.

h) Kanał Królewski: (od Bugu do Piny do Koniaczy) długości 199,0 km. dla statków 200 tonnowych, przy głębokości od 0,7 do 1,00 m.

Na tym odcinku znajduje się 20 jazów ruchomych o świetle 14,9 m.

i) Kanał Białojezierski: (od Kanału Królewskiego do Prypeci) długości 30 km. dla statków 50 tonnowych, przy głębokości od 0,7 do 1,00 m.

Na tym odcinku znajdują się 2 jazy ruchome o świetle 4,5 m.

j) Kanał Morzysławski: (od Warty do Żółwieńca) długości 23 km. dla statków 20 tonnowych, przy głębokości od 0,6 do 0,8 m.

Razem dróg sztucznych posiadamy 841 km., w skład których wchodzi jeziora 108,6 km., rzek skanalizowanych 434,2 km. i kanałów 298,9 km.

Załączona poglądowa mapa dróg wodnych dokładnie podaje sieć ich w Polsce z niezbędnymi danymi i podaniem regularnych linii żeglugi parowej osobowej i osobowo-towarowej według stanu z roku 1930.

Z powodu ciągłej zmiany właściwego nurtu na główniejszych rzekach naszych jest stosowane znakowanie nurtu za pomocą bakenów ustawionych na lądzie (na odcinku Wisły Pomorskiej) i boji pływających na Wiśle środkowej, na odcinku od Sandomierza do Silna. Przy intensywnym ruchu towarowym przewidziana jest możliwość oświetlania nurtu rzeki nocą.

Obecnie statki na linii żeglugi osobowej na Wiśle posiadają na swych pokładach reflektory, które w nocy odszukują znaki nurtu tak, że komunikacja odbywa się bez przerwy w ciągu całej doby.

Rzeka Warta, nie mając obecnie żadnego połączenia w granicach kraju z drogą wodną Noteci Dolnej i dalej do Wisły (jest takie połączenie ale przez Niemcy), posiada odosobniony ruch żeglugowy towarowy. Odczuwa się więc brak w tym wypadku kanału łączącego Wartę ze skanalizowaną Notecią Górną, o czym obszerniej będzie mowa w rozdziale projektowanych kanałów.

Omawiając sprawę żeglugi i problemu naszych dróg wodnych trudno pominąć zagadnienia o znaczeniu ogólnem dla całkowitego wykorzystania sieci rzecznych dla państwa pod każdym względem.

Jest to sprawa sztucznego zasilania.

Sztuczne zasilanie.

Brak w dorzeczu Wisły większych jezior i lodowców sprawia, że wahania objętości przepływu są bardzo znaczne. W czasie posuchy przepływ Wisły tak intensywnie spada, że woda nie może zapłacić całej szerokości trasy regulacyjnej.

Przepływ Wisły wynosi pod Toruniem:

Normalny w ciągu 215 dni roku	522 m ³ /sek.
Minimalny	216 m ³ /sek.
Maksymalny	9000 m ³ /sek.

Regulacja zaś Wisły Pomorskiej wykonana jest dla przepływu normalnego, t. j. 400 — 500 m³/sek. Wobec tego wysunięto potrzebę powtórnej regulacji Wisły Pomorskiej na małą wodę.

Jednakże z powodu tak nierównomiernych przepływów stan nawigacyjny Wisły najprawdopodobniej będzie nadal szwankować.

Bagrowanie rzek może polepszyć głębokość tranzytową rzeki tylko w pewnych granicach.

Wskazane warunki przemawiają zatem za stosowaniem jeszcze innego sposobu polepszenia żeglowności rzek, sposobu mniej znanego a jednak wypróbowanego, mianowicie sztuczne zasilanie rzeki w czasie niskich jej stanów ze specjalnie urządzonych zbiorników.

Nadzwyczajnie trudne warunki przyrodnicze Wisły powodują, że należy brać pod uwagę wszystkie trzy wskazane sposo-

by ulepszenia jej żeglowności, t. j. regulację na małą wodę, bagrowanie i sztuczne zasilanie.

Sztuczne zasilanie jest praktykowane szeroko w Rosji na Włodze powyżej Rybińska, w Ameryce na Missisipi i ostatnio w Niemczech (zbiornik o pojemności 200 milionów m³ do zasilania Odry) z doskonałymi wynikami.

U nas w ostatnich czasach wysunięty został projekt wielkiego zbiornika o pojemności 500 milionów m³ w grupie jezior na Polesiu około Włodawy (jezioro Świtez i inne) na prawym brzegu Bugu. Powierzchnia tego zbiornika wyniesie 142 km² z czego na jeziora przypada 65 km², reszta zaś na bagna.

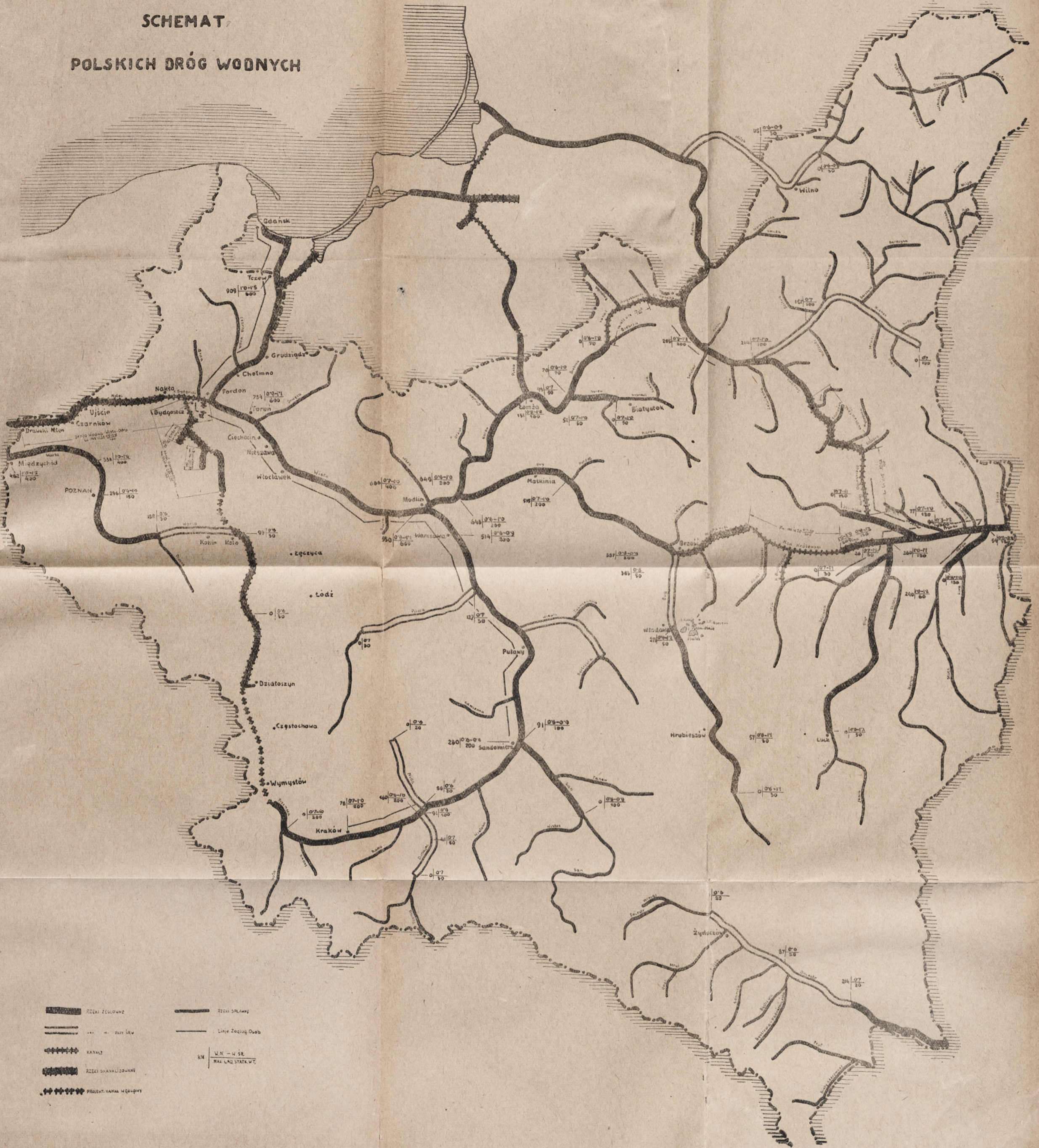
Zbiornik pozwoli utrzymać w latach średnich minimalny przepływ Bugu u Małkini w wysokości 110 m³/sek. a przepływ Wisły pod Toruniem do 400 m³/sek. Zasilanie odbywałoby się średnio około 100 dni w roku, podnosząc stany wody na Wiśle pod Toruniem o 50 cm.

Koszt budowy zbiornika nie przekracza 30 milionów złotych. Jest to koszt stosunkowo niewielki, mając na uwadze, że 390 km. Wisły i 440 km. Bugu, czyli razem 830 km. rzek, otrzymałoby radykalne polepszenie warunków żeglownych.

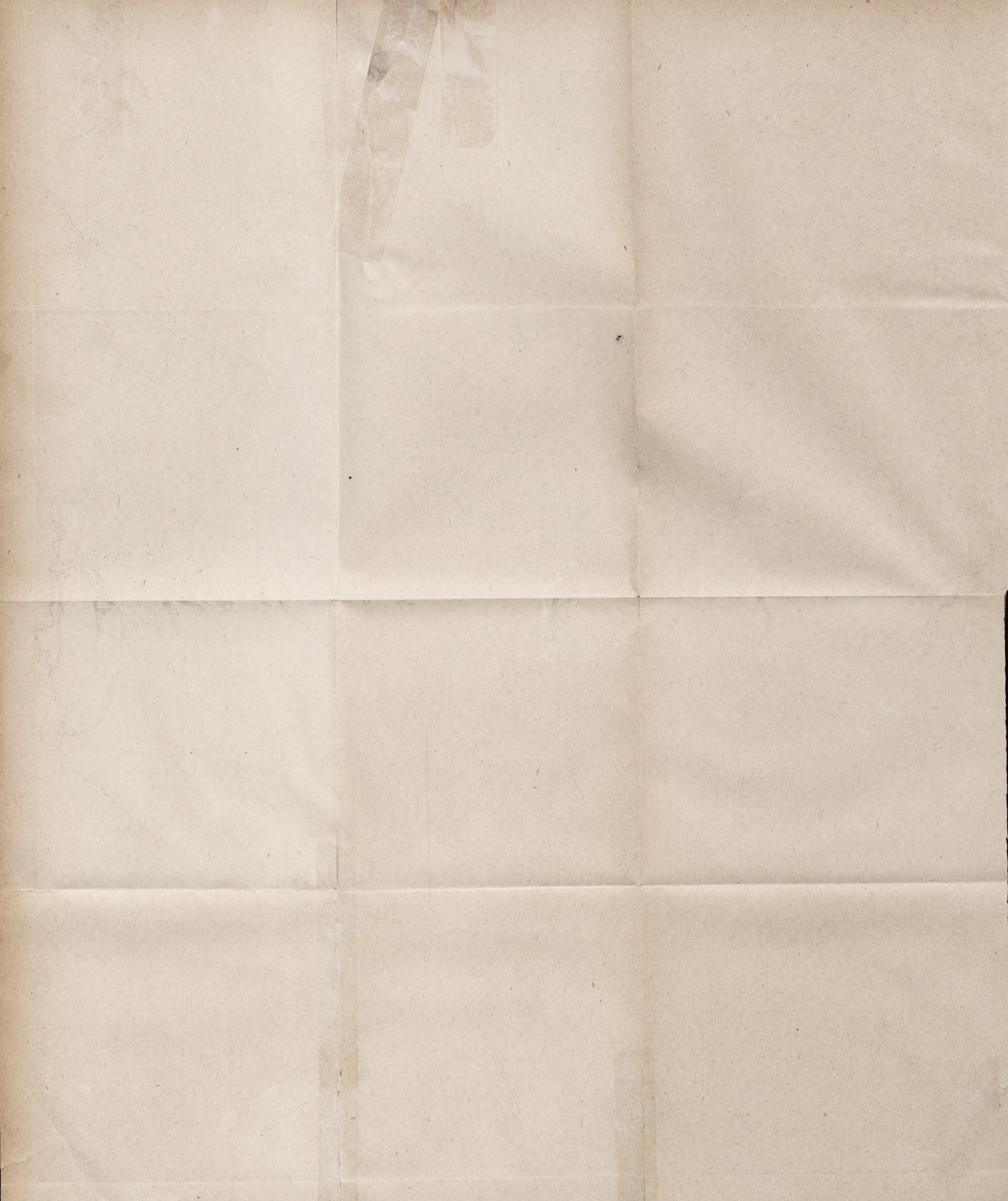
Oprócz powyższego należy zaznaczyć, że zbiornik ten pozwoliłby wyzyskać w nadzwyczajnie dogodnych warunkach energię wodną dla elektryfikacji Warszawy i okolic. Jeszcze b. Ministerstwo Robót Publicznych zdecydowało wykonanie szczegółowego projektu tego zbiornika.

Projektowane w Karpatach zbiorniki, które są też pożyteczne i mogą zwiększyć ogólny zapas wody dla Wisły jednak są niewielkie i drogie. (Poręбка o zawartości 30 milionów m³, kosztu 20 milionów złotych). Głównym zaś zadaniem ich byłoby zabezpieczenie od powodzi. Z zasady więc powinny stać one próżne, a zaraz po napełnieniu być opróżnione bez względu na potrzeby żeglugi, tak aby w razie nadmiaru wód spływających i mogących wywołać powódź — przyjąć ten nadmiar wody do siebie.

SCHEMAT POLSKICH DRÓG WODNYCH



- | | | | |
|--|-----------------------|----|--|
| | RIEKI ŻELAZNE | | RIEKI SPŁAWNE |
| | RIEKI MAŁE | | Linie Żegl. Osob. |
| | KANAŁY | KM | V.N. - H. ŚR.
NAJ. LUD. STAIK. W.T. |
| | RIEKI SKANALIZOWANE | | |
| | PRÓBNI, KANAŁY MŁÓDZY | | |



WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ

Streszczenie saperskiej prasy zagranicznej za I-sze półrocze 1933 r.

I. Organizacja.

Saperzy w Sowietach. (Rivista di Artigleria e Genio. XII/32).

W armii regularnej (stałej) istnieje tam 70 baonów saperów dywizyjnych. Poza to każdy korpus posiada 1 baon saperów. Wreszcie istnieje 7 pułków saperów kolejowych i 25 baonów gazowych.

W wojskach terytorjalnych (dwukrotnie liczniejszych od stałych) istnieją analogiczne formacje saperskie, podobnie i w wojskach G. P. U. (dorównują liczebnością 1/10 wojsk regularnych).

Zasady organizacji służby chemicznej w Sowietach. (Deutsche Wehr. Nr. 2/33).

Centralnym organem dla przygotowania i zaopatrzenia armji do walki chemicznej, jak również ludności cywilnej do obrony przeciwgazowej, jest „Wojskowo-Chemiczny Zarząd Komisarjatu Ludowego dla Spraw Wojskowych i Marynarki”. Zadaniem służby chemicznej jest przeprowadzanie doświadczeń i studjów, opracowywanie instrukcyj i przepisów walki gazowej i obrony przeciwgazowej, organizacja zaopatrzenia i wyszkolenia, wreszcie fachowa współpraca z władzami wojskowymi i administracyjnymi, odpowiednimi stowarzyszeniami jak Osoawiachim oraz z Zarządem Głównym Przemysłu Wojennego.

„Wojskowo-Chemicznemu Zarządowi” podlegają według organizacji pokojowej główne składy sprzętu i materiału chemicznego, a przez swych okręgowych szefów zaopatrzenia „Wojskowo-Chemiczne Oddziały”, istniejące przy poszczególnych okręgach wojskowych.

„Oddziałom Wojskowo-Chemicznym” podlegają okręgowe składy sprzętu i materiału dla obrony przeciwgazowej oraz składnice chemicznego sprzętu ćwiczebnego.

Organizacja sztabów wielkich jednostek przewiduje już w czasie pokoju szefa służby chemicznej, zadaniem którego jest zaopatrzenie poszczególnych jednostek w sprzęt i materiał do walki chemicznej i obrony przeciwgazowej, nadzór nad wyszkoleniem w obronie przeciwgazowej w oddziałach broni głównych oraz współpraca przy wyszkoleniu oddziałów chemicznych. W służbie zaopatrzenia zastępuje go dowódca plutonu chemicznego. W czasie wojny szefom służby zaopatrzenia podlegają wszelkie organa tej służby leżące na terenie działań wojennych.

Zaopatrzenie jednostek w polu w materiał i sprzęt chemiczny odbywa się przez składy główne armji i parki chemiczne przy korpusach. Zaopatrzeniem tem kierują oficerowie bojowego zaopatrzenia wspomagani przez dowódców plutonów chemicznych pułków.

Saperzy Reichswehry. (La France Militaire, Nr. 14452, r. 33).

Reichswehra posiada 7 baonów saperów (po jednym na każdą z 7-miu dywizji). Każdy baon sap. obejmuje: 2 kompanje saperów (począwszy od roku 1931 — 3 kompanje, przyp. red.), kolumnę mostową, pluton reflektorów.

Wyszkolenie: początkowe i zasadnicze wyszkolenie sapersa obejmuje całkowite wyszkolenie piechura. Poznaje on gruntownie użycie broni walki bliskiej, istnieje bowiem dążność do szerokiego bojowego zastosowania kompanji saperów do wypadów.

Potem następuje wyszkolenie specjalne sapersa.

Kolumny mostowe są zaprzężone w konie. Wożą one materiał, pozwalając na budowę:

- mostu wzmocnionego 5-tonnowego, o długości 120 m,
- mostu lekkiego 3,5 tonnowego, o długości 120 m,
- mostu ciężkiego 11 tonnowego, o długości 70 m,
- kładki 150 m dla piechoty, spiesznej kawalerji i lekkich pojazdów.

Saperzy w Reichswehrze. (*Rivista di Artiglerja e Genio. XII/32*).

W ministerstwie Reichswehry sprawami saperskimi zajmują się: minister, szef d-twa armji, biuro personalne, biuro różnych broni, inspektorat różnych szkół, wydział twierdz, wydział wojsk komunikacyjnych. (Najwyższym organem obejmującym całość zagadnień wojsk saperskich jest Inspektorat Saperów i Twierdz, wchodzący w skład ministerstwa — przyp. red.).

W zarządach wojskowych terytorjalnych sprawy saperskie należą do: 7 d-ców okręg. wojsk., 2 d-ców grup piechoty i kawalerji.

W skład dywizji piechoty wchodzi:

- 3 kompanje miotaczy min,
- 1 baon saperów (skład jak poprzednio).

Twierdz jest 14: Wrocław, Kistrzyń, Kłodzko, Głogów, Ingolstadt, Królewiec, Lützen, Malbork, Ulm, Wilhemshafen, Borkum, Cuxhafen, Piława, Świnoujście (pięć ostatnich podlega marynarce wojennej).

Wyszkolenie oficerów saperów kolejno obejmuje:

- 18 miesięcy służby w szeregach,
- egzamin na kadeta (Fahnenjunker) — po 15 miesiącach owej służby,
- 10½ miesięczny kurs szkolny saperów,
- kilkumiesięczny stage w oddziale saperskim,
- egzamin oficerski saperski.

Wojskowa szkoła saperów znajduje się w Monachjum.

Saperzy w Czechosłowacji. (*Rivista di Artigleria e Genio. II 33*).

Sprawami saperskimi zajmują się: minister obrony narodowej, generalny inspektor sił zbrojnych, szef sztabu głównego, rada wojenna i d-cy 4 okręgów korpusów. Ogółem Czechosłowacja posiada: 5 pułków sap., 1 pułk kolejowy, 2 specjalne bataljony techniczne (maszynowy i mostowy). Wrazie mobilizacji nastąpi przydział wojsk technicznych do wszystkich wyższych jednostek, a mianowicie: 12 dyw. piech., 3 brygad górskich, 3 brygad artylerji ciężkiej, 6 brygad kawalerji.

Każdy z 48 pp. posiada kompanję techniczną o 4 plutonach, z których jeden jest plutonem pionierów. Każdy z 10-u pułków kawalerji posiada 1 szwadron techniczny. Niektóre formacje wojsk technicznych są już zmotoryzowane. Przewiduje się rozległą motoryzację zakładów zaopatrzenia saperskiego.

Wyszkolenie saperów opiera się na wzorach francuskich, niemieckich i austriackich. Wielu oficerów saperów wyjeżdża na studia zagraniczne (głównie do Francji).

Plan mobilizacyjny saperów przewiduje: natychmiastowe podwojenie oddziałów pokojowych oraz utworzenie nowych oddziałów dla brygad terytorjalnych.

Saperzy — przeszłość, terażniejszość, przyszłość. (Rivista di Artigleria e Genio. I/33).

Część pierwsza artykułu dotyczy okresu rozwoju saperów podczas wojny światowej Italji. O rozmiarach prac świadczą ilości zużytych materiałów. Mobilizacja obejmowała 121 komp. sap. Przy końcu wojny było natomiast: 577 komp. saperów, 383 komp. „pomocnicze”, 37 samodzielných plutonów, 153 samodzielne sekcje i t. d. Stacji reflektorowych istniało 1200. Na fortyfikacje wydatkowano: w 1908 r. — 50 milionów lirów, w 1909 — 125 milj. lirów, w ciągu wojny 1915/1918 — 2732 miliony lirów.

Wprowadzenie sprzętu mechanicznego nietylko nie obciążało oddziałów, lecz przeciwnie — stały się one ruchliwsze, łatwiejsze do dowodzenia, lepiej rozczłonkowane.

Część druga dotyczy okresu po wojnie światowej.

Większość państw dąży do zwiększenia wyszkolonych rezerw saper-skich.

W r. 1930 stosunek ilości jednostek saperskich do liczby jednostek piechoty wynosił:

w Rosji	1/2	we Włoszech	1/7
w St. Zjed. A. P.	8/19	w Jugosławiji	1/8
w Anglji	1/3	w Turcji	7/59
w Japonji	1/3	we Francji	1/9
w Czechosłowacji	4/15	w Polsce	1/10
w Belgji	1/4	w Rumunji	5/72
w Niemczech	7/32	na Węgrzech	1/15
w Bułgarji	5/24	w Norwegji	1/17
w Austrji	1/6	w Holandji	1/19
w Hiszpanji	1/6		

Państwa, uszeregowane poniżej według wielkości terytorjum, zajmują pod względem ustosunkowania formacji saperskich do liczby formacji piechoty następujące miejsca:

Rosja	1	Włochy	8
St. Zjednoczone Am. Póln.	2	Rumunja	13
Turcja	10	Jugosławija	9
Francja	11	Anglja	3
Niemcy	7	Czechosłowacja	4
Polska	12	Holandja	14
Japonja	5	Belgja	6

Rosję charakteryzuje: znaczna liczba formacji saperskich (zwłaszcza chemicznych), obfite zaopatrzenie w sprzęt saperski. Zakup sprzętu wzrósł w stosunku do roku 1927 — w r. 1928 2 razy, w r. 1929 — 3 razy.

Francja, St. Zjedn. Am. Póln. i Anglja wydatkują również wielkie sumy na sprzęt saperski.

W państwach mniejszych (np. Polska, Rumunja, Jugosławija) główny nacisk kładzie się na stany liczebne saperów. Zaopatrzenie w sprzęt jest tam ubogie.

Niemcy posiadają w każdym baonie saperów m. i. kolumnę mostową na 50 samochoinach oraz 8 reflektorów.

Włochy — budżet saperski na rok 1930/31 obejmował 81,19% na utrzymanie personelu, a 6,6% na sprzęt — co według autora jest stanowczo mało.

W części 3-iej artykułu autor rozpatruje perspektywy na przyszłość oraz dążności obecne.

Kwestja fortyfikacyj stałych wywołuje ustawiczne dyskusje. Najsilniej zwalczają je Niemcy (ze względu na ograniczenia traktatowe w tym

zakresie) oraz St. Zjedn. Am. Póln. (ze względu na korzystne położenie i granice).

Zaopatrzenie w sprzęt może się rozwijać bez ograniczeń, co jednak powodować musi konieczność staranniejszego wyszkolenia personelu. Mechanizacja skraca okres wyszkolenia i zmniejsza jego koszty. Już obecnie można wyszkolić specjalistę sapersa w ciągu 8 miesięcy. W Rosji w r. 1932 każdy saper musi poznać jakieś narzędzie mechaniczne. Niemcy dążą do tego, aby poza dywizją również i pułki zaopatrzone były w sprzęt saperski oraz odpowiednią obsadę saperską.

W konkluzji autor wyraża pogląd, że w przyszłej wojnie *brak dostatecznej ilości sprzętu saperskiego, zwłaszcza mechanicznego, będzie stanowić fatalną wadę organizacyjną* odnośnej armji..

Ilość saperów w dywizji piechoty. (Militär Wochenblatt. Nr. 25 z dn. 18/XII. 32 r.).

W zadaniu taktycznym z forsowania charakterystyczny jest *przydział jednostek saperskich do oddziałów w dywizji, a mianowicie:*

— 16 p. p. — 1 komp. sap., 1 plut. pont., 1 wóz z pływakami, ½ plutonu kładek bojowych,

— 18 p. p. — 2 i 3 komp. sap., 2-gi plut. pont., 3 wozy z pływakami, ½ plut. kładek bojowych,

— 1/17 p. p. — 1 plut. 4-ej zmotoryzowanej kompanji sap. ze środkami przewozowymi, 1 wóz kozłowy i 1 pontonowy.

SPRAWOZDANIA I RECENZJE

Zwalczanie czołgów minami.

Militär Wochenblatt nr. 8 z dn. 25.VIII.

Autor niemiecki nawiązuje do artykułu, który ukazał się w nr. 4 Militär Wochenblatt z dn. 25 lipca, a w którym proponowano stosowanie min pozornych, dodawanych do min ostrych przy zakładaniu pola minowego, i to w dużej ilości, bo aż 5 szt. pozornych na każdą minę ostrą, wagi 1 kg.

Na 1 m frontu pola minowego artykuł ten przewidywał 6 min, w tem 5 pozornych. Miny miały być układane w szachownicę, bez troski o maskowanie, ich działanie miało przynosić nie tyle realną szkodę, ile działać psychologicznie, przerażając załogę czołgów samym ukazaniem pola minowego i swą masą.

Autor artykułu z dn. 25.VIII. występuje z krytyką dopiero co podanego systemu i pyta: cóż warte jest pole minowe, którego miny mogłyby być zniszczone drogą ostrzeliwania przez artylerję ciężką, miotacze min a nawet c. k. m. i działka broni pancernej? Miny ostre byłyby napewno wysadzone, pozostałyby tylko pozorne, a więc nieszkodliwe. Miny, które czołgi widzą, przestają być zapora. Nadzieja na pozostawione dla osłony pola minowego patroli strzelców z k. m. nie jest realną, gdyż czołgi potrafią osłonić prace oczyszczające swoim ogniem.

Nieprzyjacielskie czołgi najwięcej obawiają się natrafienia na ukryte pola minowe, a więc układanie min wprost na powierzchni stanowiłoby duży błąd. Wiadomość, że obrońca przygotował pola minowe, których siła i położenie nie jest dokładnie znane, powoduje niezmiennie wzrost zdenerwowania i niepokoju u nacierających.

Oceniając wartość min przeciwczołgowych należy brać pod uwagę następujące czynniki:

- 1) wagę miny;
- 2) konieczną ilość min na m. b.;
- 3) działanie miny na czołgi przeciwnika;
- 4) czas potrzebny do założenia miny.

Dotychczas brak jest idealnego rozwiązania. Zwłaszcza należy się obawiać wielkich ilości min; pomimo że czas założenia pojedynczej sztuki jest stosunkowo niewielki, jednak masa robi swoje.

Wyjście z tych trudności widzi autor w zakładaniu min rzadziej, ale zato z silniejszym ładunkiem. Proponuje więc on minę o ładunku 12 — 16 kg (rys. 1); mina taka musiałaby posiadać dwa zapalniki, wybuchające

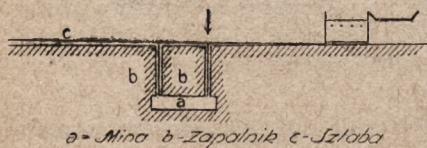
przy naciśnięciu czołga na sztabę żelazną, wystającą ponad ziemię (widoczna na rysunku). Sztaba taka miałaby 5 m długości.

Cechy dodatnie takiej miny:

Zmniejszenie ilości materiału wybuchowego na m b.; zamiast dotychczasowej normy niemieckiej: 6 kg, spada ona przy proponowanym systemie do 2,5 kg na metr (mina 15 kg na 6 m frontu, gdyż wobec zastosowania sztab 5 metrowej długości odległość min może być ustaloną na 6 m t. j. długość sztaby, plus rozstęp gąsienic czołga).

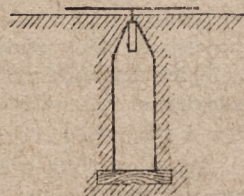
Cechy ujemne:

- a) duże roboty ziemne;
- b) trudność zamaskowania sztaby żelaznej, która może być ukryta od obserwacji jedynie w wysokiej trawie, w innych warunkach musi się żelazo płytko zakopywać, co znów zwiększa ilość potrzebnej robocizny;



a - Mina b - Zapalnik c - Sztaba

Rys. 1.



Rys. 2.

c) mina nie nadaje się do zakładania lotnych pól minowych i może być stosowana tylko w zawczasu przygotowywanych zaporach.

d) konieczność zakładania kilku rzędów min, gdyż wybuch jednej miny otwiera od razu 5-cio metrowe przejście.

Wreszcie autor dzieli się doświadczeniem z wojny, gdy z powodzeniem stosował jako miny przeciwczołgowe pociski artylerji ciężkiej (rys. 2), zapatrując je w zapalniki zgnieceniowe, połączone ze sztabami żelaznymi (75 cm — 100 cm długości), wystawionymi nad powierzchnię; a więc zasada działania zapalnika była całkowicie podobna do proponowanej obecnie.

Na zakończenie autor podaje, że umieszcza swój artykuł w zamiarze wywołania dyskusji nad palącym zagadnieniem: *możliwości jak najwydajniejszego zmniejszenia ilości min, potrzebnych na każdy m. b. pola minowego.*

L.

Użycie samochodów drogowo - szynowych przez saperów kolejowych.

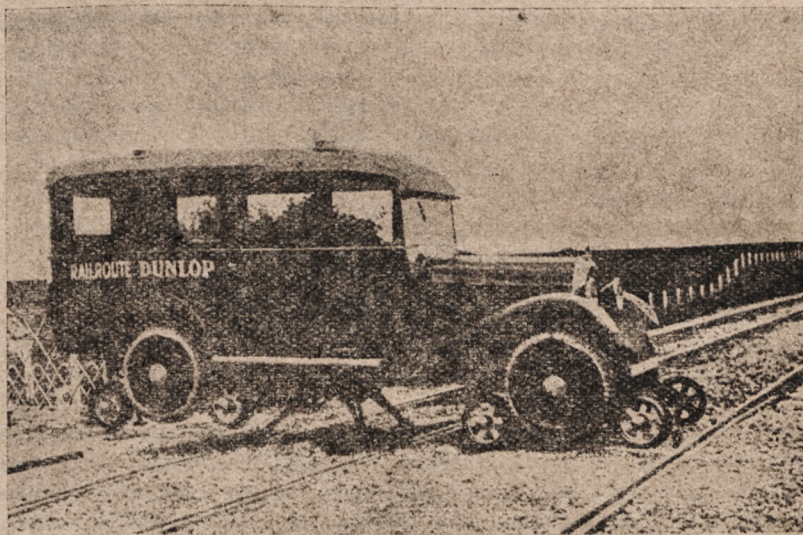
Kpt. Beauvais. Revue du Génie Militaire, Zeszyt marzec/kwiecień r. b.

W roku ubiegłym, towarzystwo Dunlop, w obecności przedstawicieli władz, zademonstrowało we Francji pojazd, mogący, dzięki specjalnej konstrukcji, przechodzić z drogi gruntowej na kolej żelazną i odwrotnie.

Maszyna przybyła na pokaz drogą gruntową, następnie przeszła na tor kolejowy, kilkakrotnie przebyła dystans wynoszący 30 km, z szybkością dochodzącą do 100 km. na godzinę (rys. 1).

Badana maszyna była zwykłym wozem Hotchkiss'a, w którym uskuteczniło następujące zmiany:

1) Został przystosowany aparat wodzący; składa się on przy każdej oponie z 2 kółek żelaznych, wyposażonych w bandaże kół wagonowych; w ten sposób został samochodowi nadany wymagany na szynach kierunek. (rys. 2). Kółka te dodane są do wszystkich 4 kół, ze względu na umożliwienie chodów wstecz, dla manewrowania, jak również celem uniknięcia wykolejenia pojazdu w wypadku hamowania na szynach mokrych, a także celem zmniejszenia niebezpieczeństwa w wypadku pęknięcia tylnej opo-



Rys. 1.

ny. Wspomniane kółka umocowują się na ramionach dźwigów, połączonych w górnej części. Ramiona dźwigów, przy każdym kole samochodu, połączone są sprzęgiem, posiadającym w części środkowej resor, którego siła prężna obliczoną została w ten sposób, by kola wodzące uzupełniały pracę opony, która tocząc się na szynach posiada zmniejszoną powierzchnię styku (6 cm) i nie mogłaby utrzymać ciężaru wozu. Ciężar przerzucony na kółka wodzące wynosi mniej więcej po 150 kg. na każde kółko (czyli od każdej opony ujmuje się po 300 kg). Podczas jazdy po drodze gruntowej, pojazd jest wyposażony jedynie w ramiona dźwigów, połączone sprzęgami; same kółka wodzące zakładają się dopiero przy przejściu na tor kolejowy (rys. 1). Ponieważ jednak zakładanie i zdejmowanie kółek na ośki ramion wymaga pewnego czasu, tow. Dunlop daży

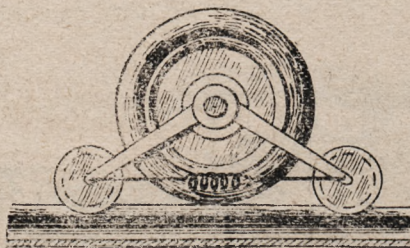
do wprowadzenia mechanizmu, któryby pozwalał w czasie jazdy po drogach gruntowych nie zdejmować kółek, lecz tylko je podnosić.

2) Wóz posiadał rozstaw kół 1 m. 44 cm. (tor amerykański); rozstaw ten, dzięki przedłużeniu osi, został poszerzony do 1 m. 50 cm.

Sposób poszerzania toru, przez przedłużenie osi, został uznany za najekonomiczniejszy dla celu przeprowadzanego doświadczenia.

3) Aby ułatwić przeprowadzenie samochodu z drogi żelaznej na drogę gruntową i odwrotnie, zaopatrzone go w specjalny lewar (widoczny na rys. 1), mogący, jednocześnie z podnoszeniem, nadawać maszynie ruch obrotowy. Dzięki temu połączeniu ruchu podejmującego i obrotowego, pojazd jest w stanie stawać na szynach i opuszczać je na wszystkich przejazdach kolejowych.

W chwili gdy maszyna jest uniesioną w górę, zakłada się wodzące kółka, następnie obraca się odpowiednio (najczęściej o 90°), by mogła stanąć na szynach kolejowych. Przy przejściu zaś z szyn na drogę, wykonuje się te same czynności w odwrotnym porządku. Lewar posiadał trzy



Rys. 2.

stopy, okazało się to jednak mało praktyczne, ze względu na miękkość toru; aby powiększyć powierzchnię nacisku, podkładano deski; konstruktorzy sądzą, że niedogodności te dadzą się usunąć przy zamianie obecnego lewara na inny system o 4 nogach, opierających się równocześnie o szyny. Również pewne trudności przedstawiało dokładne umieszczenie pojazdu na szynach.

Samochody drogowo-szynowe na przyszłość powinny być dostosowane do ciężaru odpowiedniego do eksploatacji linii, który wyraża się w wadze 50 podróżnych z bagażem, czyli do nośności 5000 kg.

Fabrykując samochody obecnych typów, można z łatwością dostosować je do pojemności wyżej wspomnianej. To samo dotyczy się i przyczep. Pozatem niema potrzeby wzmacniać pojazdu, kursującego po drogach gruntowych, gdyż użycie ich na szynach daje tylko lepsze warunki.

Obciążenie 5000 kg. (podróżni plus bagaż) nie wymaga zwiększenia liczby kół, jaka jest naogół przyjętą. Tem niemniej tow. Dunlop projektuje wykonanie pociągu kursującego po drogach gruntowych i szynach; składałby się on z 2-ch pojazdów 6 kołowych: traktora, oraz przyczepki (po 6 t. wagi).

Pomimo dalszych prac nad udoskonaleniem tego pomysłu, już stan obecny wzbudza duże zaciekawienie wśród francuskich saperów kolejowych.

Samochody, przerobione na pojazdy drogowo-szynowe użyte być mogą do rozpoznania zniszczonych linii kolejowych, gdyż dzięki możliwości opuszczania toru w miejscach uszkodzonych, przechodziłyby one na drogi gruntowe. Zdolność kursowania po szosach pozwalałaby z większą łatwością rozpoznać lokalne środki naprawy linii.

Pojazdy drogowo-szynowe używane być mogą również do zaopatrywania wojsk, wykorzystując odcinki kolejowe, nie będące jeszcze w normalnej eksploatacji ze względu zniszczenia, i przechodząc na drogi gruntowe tam, gdzie tory byłyby kompletnie zniszczone. Spowodowałyby to pewne odciążenie ruchu na odcinkach drogowych, równoległych do kolei żelaznych. Pojazdy drogowo-szynowe, dając możliwość naprawy linii kolejowej materiałem dowożonym drogami gruntowymi, pozwalają uniknąć zbytniego nagromadzenia materiału na składach i punktach krańcowych eksploatowanej linii kolejowej, a trzeba się z tem liczyć, że będzie to miejsce najbardziej narażone na ogień nieprzyjacielski (lotnictwo). Pociągi drogowo-szynowe, pomysłu tow. Dunlop, złożone z traktorów oraz przyczepek, można byłoby również zaopatrzyć w dodatkowe gaśnice, które posiadają Angliacy przy swych samochodach ciężarowych, co dałoby możliwość przechodzenia z drogi gruntowej na szyny i odwrotnie, nie tylko na przejazdach, lecz również tam, gdzie nasypy i wykopy nie są zbyt wysokie.

O ile jednak wyposażenie oddziałów saperów kolejowych w podobne pociągi narazie jest jeszcze w dziedzinie fantazji, o tyle pojazd, z którym robiono doświadczenie, mógłby już teraz być wzięty w rachubę na wypadek wojny, bez potrzeby zaopatrywania się w maszyny specjalne, a to ze względu na łatwość jego przeróbki.

Przedłużenie osi, jakie uskuteczniło dla doświadczalnego eksperymentu przy maszynie Hotchkiss'a, wykazało się jako najpraktyczniejsze i najekonomiczniejsze dla pojedynczego pojazdu, pochłonęło to jednak pewną ilość czasu; o ileby chodziło o większą ilość maszyn, należałoby zgóry zastosować koła specjalnie wygięte stożkowo, któreby rozsuwały opony na pewną, niezbędną odległość. Nie sprawiałoby to zbytniej trudności ze względu, że konieczne poszerzenie rozstępu wynosi zaledwie 3 do 4 cm. (Wchodzi w grę: szerokość opony, umiejscowienie bandażu kółek wzdłużnych i szerokość główki szyny). Koła te byłyby przechowywane w zapasach mob. Przy mobilizacji założenie ich wymagałoby zaledwie kilku minut czasu.

Dźwigi dwuramienne również winny być zmagazynowane w czasie pokojowym. Przy mobilizacji wystarczyłoby wywiercić otwory w bębnie hamulcowym, by umożliwić następnie umocowanie ramion dźwigów. Montaż ten mógłby być wykonany w warsztatach wojskowych, bądź też prywatnych; zajęło by to niewielką ilość czasu. Odpowiednie lewary powinny być również przygotowane z góry. Powinny one dawać maszynie możliwość obracania się na 180°, co jest niezbędne po osiągnięciu krańcowego punktu linii.

Pozatem maszyny mogą być zaopatrzone w specjalne mostki (autor francuski wspomina o mostkach typu Stoudley), służące na wypadek zepsucia się lewaru. Możliwe nawet że tego rodzaju mostki mogłyby w zupełności zastąpić lewar, obecnie proponowany przez tow. Dunlop.

Jak wynika z powyższych kalkulacyj czasu, wydaje się możliwem przeprowadzenie odpowiednich przeróbek w większości maszyn dopiero w czasie mobilizacji. Tylko w maszynach przeznaczonych dla rzutów osłonowych musiałyby być odpowiednie przeróbki uskutecznione zawczasu.

Można również, zawczasu, przyjąwszy już pewien typ maszyn, nakazać fabrykantom zgóry przedłużenie rozstawu kół do 1 m. 50 cm., przygotowanie odpowiednich otworów w bębnie hamulcowym i t. p.

Pozatem, gdyby pociągi drogowo - szynowe zostały już przyjęte na pewnych kolejach, należałoby się uciec do ich rekwizycji na wypadek wojny.

Ch.

BIBLIOGRAFJA.

Przegląd Piechoty	<i>Prz. Piech.</i>
Przegląd Artyleryjski	<i>Prz. Art.</i>
Przegląd Lotniczy	<i>Prz. Lotn.</i>
Przegląd Elektrotechniczny	<i>Prz. El.</i>
Przegląd Techniczny	<i>Prz. Techn.</i>
Czasopismo Techniczne	<i>Cz. Tech.</i>
Spawanie i Cięcie Metali	<i>Sp. Met.</i>
Przegląd Hutniczo Górniczy	<i>Prz. H. G.</i>
Cement	<i>Cemt.</i>
Vojenske Rozhledy	<i>Voj. Rozhl.</i>
Vojensko Technicke Zprawy	<i>Voj. Techn. Zpr.</i>
The Military Engineer	<i>Mil. Eng.</i>
Rivista di Artigleria e Genio	<i>Riv. Art. Gen.</i>
Militärwissenschaftliche Mitteilungen	<i>Mil. Mit.</i>
Schweizerische Monatschrift für Offiziere aller Waffen	<i>Schw. Monat.</i>
Militär Wochenblatt	<i>Mil. Woch.</i>
Deutsche Wehr	<i>D. Wehr.</i>
Wehr und Waffen	<i>Wehr. W.</i>
Wojennyj Wiestnik	<i>Woj. W.</i>
Mechanizacja i Motoryzacja Armji	<i>Mech. Mot. A.</i>
Technika i Wooruženje	<i>Techn. Woor.</i>

Ogólne, organizacja, wyszkolenie.

Szczegółowy program nauki obserwacji; por. Pietrzak. — *Prz. Piech.*

N. 10.

(Tematy ćwiczeń, również rozpoznawanie umocnień npla oraz wybór własnych stanowisk pod kątem widzenia obserwacji przeciwnika).

Zwalczanie c. k. m. strzelających ze stanowiska zakrytego; ppłk. dypl.

Staich. — *Prz. Piech.* N. 11.

(Wykrywanie stanowisk przez ruch).

Natarcie piechoty z czołgami pod osłoną dymów wg. poglądów sowieckich; mjr. dypl. Pęczkowski. — *Prz. Piech.* N. 11.

Wychowanie żołnierza-obywatela — kpt. Staczyński. — *Prz. Piech.*

N. 11.

Lotniczy transport wojsk. — *D. Wehr.* N. 38.

(Skład oddziałów wypadowych, przydział saperów, będzie omówione).

O możliwościach desantów powietrznych; kom. Kosianowski. — *Prz.*

Lot. N. 11.

(Realność zadania, konieczny przydział saperów, minerów, chemików i t. d.).

Użycie reflektorów polowych w walce; mjr. Ochoa. — *Riv. Art. Gen.*

N. VI.

(Sprawozdanie wg. źródeł hiszpańskich).

Piave; gen. Alberti. — *Riv. Art. Gen.* N. VI.

(Ogólne studjum bitwy czerwcowej 1918 r.).

Burzące bomby lotnicze; Sassaparel. — *Techn. Wor.* N. 10,

(Obliczenie działania i głębokości leja).

Technika wojenna dziś i jutro. — D. Wehr N. 45, dod. Takt. u. Techn. (Obrona przeciwpancerna ogniem, fortyfikacje francuskie).
Czołgi a saperzy, płk. Kubitz. — Wehr W. N. 10 i 11.
(Zadania współdziałania, konieczna organizacja, wyposażenie).

Fortyfikacja, maskowanie.

Wielkie dzieło ufortyfikowania wschodnich granic Francji. — Riv. Art. Gen. N. 10.

Powstanie tyrolskiej linii obronnej; gen. Ellison Niedlef. — Mil. Mit. N. 12.

(Rozbudowa fortyfikacji podczas pokoju, prace nad rozbudową umocnień polowych).

Poglądy zagranicy na maskowanie; ppłk. Laymann. — D. Wehr. N. 38.

(Krótko zestawia opinie francuskie i amerykańskie na konieczność maskowania).

O przeszkodach i budowie stanowisk ogniowych. — D. Wehr N. 39, dod. Taktik u. Technik.

(Konieczność maskowania przeszkód, przewiduje rozbudowę ciągłych rowów; będzie omówione).

Maskowanie i współpraca wszystkich broni. — Mil. Woch. N. 18.

(Omawia trudności odróżniania własnych i nieprzyjacielskich żołnierzy).

Obrona czynna plutonu artylerji w marszu, na stanowisku i na postoju; Kobielski. — Prz. Art. N. 10.

(Podaje narys stanowiska dla k. m. obrony własnej).

Nowoczesne fortyfikacje stałe; Goe. — Techn. Woor. N. 9.

(Sprawozdanie wg. źródeł francuskich).

Obrona lotniska polowego przed nplem naziemnym i powietrznym. — Prz. Lot. N. 10.

(Wg. źródeł rosyjskich; maskowanie, obrona przeciwpancerna, umocnienia).

Mechaniczna analiza kruszywa betonu; prof. Paszkowski. — Cem. N. 9.

Torkretnictwo, betonowanie pod ciśnieniem sprężonego powietrza i jego zastosowanie w budownictwie; Kalkowski. — Cem. N. 9.

(Naprawa torkretnicza uszkodzonych budowli, sklepień, filarów).

Przeprawy.

Łodzie nadymane dla celów wojskowych; inż. Römer. — D. Wehr. N. 36.

(Typy łodzi gumowych, sposób transportu, juki; będzie omówione).

Ćwiczenia desantowe. — Mil. Woch. Nr. 16.

(Ćwiczenie lądowania wykonane przez szczeciński baon sap.).

Ostatnie doświadczenia z przepraw; mjr. Almond. — Riv. Art. Gen. N. VII.

(Sprawozdanie z doświadczeń amerykańskich, użycie wozów taborowych, obciążniętych brezentem).

Prom na wielokrażku; por. Benda. — V. Techn. Zpr. N. 9.

(*Rozważanie teoretyczne, obliczenia siły motorycznej*).

Przeprawa koni przepławianiem; kpt. szt. Czabrada. — Voj. Rozhl. N. 10.

(*Daje konkretne przepisy, będzie omówione*).

Zniszczenia, ministerstwo.

Zniszczenia ostatniej wojny oraz w przyszłości, ich wpływ na działania wojenne; kpt. Pietravalle. — Riv. Art. Gen. N. VII.

(*Przykłady historyczne, — wniosek zwiększenie znaczenia*).

Modernizacja materiałów wybuchowych; Sokołow. — Tech. Woor. N. 10 i 11.

(*Nowoczesne materiały wybuchowe silniejsze od trotylu: ten i hekso-gen, powietrze płynne i t. d., artykuł źródłowy, dużo tabel*).

Przezwyciężanie zapór; Talko-Dmitrjew. — Voj. Wiest. N. 9.

(*Ogólniki, nie daje nic ciekawego*).

Wykorzystanie min przeciwczołgowych; Owczynnikow. — Tech. Woor. N. 11.

(*Układ pól minowych w różnych armjach*).

Przekraczanie zapór i zniszczeń przez oddziały moto-mechaniczne w zagonie; Romanenko. — Mech. Mot. N. 9.

(*Usuwanie, przekraczanie, zwalczanie patroli obrony; będzie omówione*).

Oczyszczanie poligonów i unieszkodliwianie niewypałów artyleryjskich; Lewityn. — Techn. Woor. N. 10.

(*Zasady wysadzania i wypalania*).

Ładunek graniczny materiałów wybuchowych inicjujących; inż. Barcikowski i inż. Kielczewski. — Prz. G. H. N. 9.

Pierwsza elektryczna zaporą minową przed Kilonją. — D. Wehr. N. 45, dod. Takt. u. Techn.

Komunikacje.

Wojenne mosty kolejowe w okresie wojny światowej; kpt. Leonardi. — Riv. Art. Gen. N. VI.

(*Opis zniszczeń i odbudowy mostów na froncie włosko-austriackim*).

Przyczynki do studjów mostów wojennych; płk. Scarcella. — Riv. Art. Gen. N. 10.

(*Teoretyczne obliczenia wytrzymałości materiałów*).

Proste obliczenie belki ciągłej dla mostu wojennego; por. Czernobrovkin. — Voj. Techn. Zpr. N. 10.

(*Rozważania teoretyczne*).

Komunikacje i ich wrażliwość na napady powietrzne; mjr. Ringel. — Mil. Mit. N. 11.

(*Studjum oparte na kalkulacji czasu odbudowy i nateżeniu przewozów*).

Dywizjon poc. pancernych z desantem. — Mech. Mot. N. 9.

(*Przykład pracy poc. panc., porusza organizację naprawy linji*).

Role komunikacyj podczas wojny; inż. Miszke. — Prz. Tech. N. 21.
 Drogi z punktu widzenia obrony państwa; inż. Nestorowicz. — Prz. Tech. N. 21.

Niemieckie i austriackie przepisy dotyczące budowy drogowych nawierzchni betonowych; prof. Bratro. — Cz. Tech. N. 22.

Linje samochodowe. — Mil. Woch. N. 18.

(Autostrady w różnych państwach).

Zamiana mostów przez obracanie przeseł. — Prz. Tech. N. 20.

(Sprawozdanie wg. prasy angielskiej o metodach japońskich).

Lekkie środki transportu; pplk. Ragsdale. — Mil. Eng. listopad/grudzień.

(Omawia amerykańskie pociągi motorowe).

O. P. L. i O. P. G.

Walka gazowa i o. p. l.; por. Höriger. — Schw. Monat. N. 10 i 11.
(Rozważania ogólne).

Przeciwigazowa obrona zbiorowa pulku; por. Wesolek. — Prz. Piech. N. 10.

(Formowanie drużyn techniczno - naprawczych, przeciwpożarowych, dezynfekcyjnych i t. d.).

Rozważania na temat czynnej obrony przeciwigazowej; kpt. Schmidt. — Prz. Art. N. 10.

(Obrona czynna — rozbudowa przemysłu, studjum możliwości odwetowego stosowania gazów).

Ładowisko zimą; inż. Potapow, prof. Iżewski. — Tech. Woor. N. 11.
(Oczyszczanie ze śniegu, walowanie).

Technika obrony przeciw gazom rozpylanym z powietrza; Gelij. — Techn. Woor. N. 9.

(Okrycia, organizowanie punktów dezynfekcyjnych i mycia).

Różne.

Znaczenie strategiczne polskiej linii węglowej. — D. Wehr. N. 44.

Znaczenie mapy geologicznej dla celów taktyczno-technicznych. — D. Wehr N. 43, dodatek Taktik und Technik.

Technika przedstawiania terenu na stole plastycznym. — D. Wehr. N. 39, dodatek Taktik und Technik.

Elektryfikacja w dobie kryzysu. — Prz. El. N. 18.

(Rozwój w głównych państwach).

Polesie; inż. Kornella. — Cz. Tech. N. 22 i 23.

(Studjum krytyczne do projektu meljoracji).

W jakim kierunku powinno iść ustalenie polskiego słownictwa technicznego?; inż. Stadmüller. — Cz. Tech. N. 21 i 22.

Ekonomja i technika spawania acetylenowo-tlenowego. — Sp. Met. N. 11.

Ochrona oczu przy spawaniu; inż. Biernacki. — Sp. Met. N. 9.

INŻ. LUDWIK DĄBSKI.

Wzmacniaki telefoniczne

Od czasu zbudowania pierwszego aparatu telefonicznego datuje się walka z przestrzenią o zwiększenie zasięgu dla przenoszonych drogą drutową rozmów. Początkowo napotykanym olbrzymim trudności opanowywano bardzo powoli. Dopiero zastosowanie wzmacniaków lampowych przyczyniło się do szybkiego postępu w tej dziedzinie.

Zastanawiając się nad istotą dobrego przekazywania mowy ludzkiej widzimy, że zależy ona z jednej strony od siły głosu, z jaką abonenci mają odbierać rozmowę, z czym związana jest skuteczność urządzenia telefonicznego, z drugiej zaś strony od czystości odbieranej rozmowy, t. j. od zmniejszenia do minimum zniekształceń. Siła głosu, ze swej strony, zależy od sprawności aparatów telefonicznych i od wielkości całkowitego tłumienia linii między aparatami. Na obniżenie czystości przekazywanej rozmowy wpływają różnego rodzaju zniekształcenia, oraz zjawisko echa.

Pozatem spotykamy się ze szmerami, występującymi na skutek zakłóceń i ze zjawiskiem przesłuchu między obwodami.

Wymienione trudności starano się przewyciężyć ulepszając aparaty telefoniczne oraz linie, przenoszące rozmowę, względnie wzmacniając prądy rozmowy celem zmniejszenia całkowitego tłumienia.

Niniejszy artykuł ma głównie na celu omówienia sposobów wzmacniania prądów rozmowy.

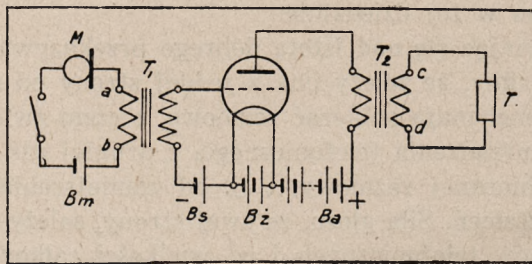
Początkowo próbowano stosować do tego celu różne typy przekaźników mechanicznych, których zasada działania polegała na tem, że słaby prąd z linii, przechodząc przez uzwojenie elektromagnesu, wzbudzał go, przez co była przyciągana kotwiczka, włączająca swym stykiem obwód nowej baterji. Zwiększana była w ten sposób siła dźwięku, jednakże kotwiczka po-

siadała dużą bezwładność i małą czułość, co wpływało na pogorszenie czystości odbioru.

Praktyczny rozwój telefonji dalekosiężnej (na odległość tysięcy kilometrów) stał się możliwy dopiero po zastosowaniu do telefonicznych wzmacniaków lamp katodowych.

Aby wykorzystać lampę katodową dla wzmacniania prądów rozmowy włączamy ją według schematu przedstawionego na rys. 1.

Na siatkę lampy dajemy ujemne napięcie, odpowiadające środkowi prostoliniowej części jej charakterystyki, w celu zachowania, koniecznego dla układów wzmacniających, warunku proporcjonalności między przyrostami potencjału siatki i prądu w obwodzie anodowym.



Rys. 1.

Składowa zmienna prądu tętniącego w obwodzie mikrofonowym nakłada się po przez transformator wzmacniający T_1 na siatkę lampy, zmieniając jej potencjał, co pociąga za sobą odpowiednią zmianę prądu w obwodzie anodowym; składowa zmienna prądu anodowego wywoła w słuchawce prądy znacznie wzmocnione w stosunku do prądów nadawanych. Praktycznie stosujemy ten wzmacniak, dołączając do punktów a i b transformatora T_1 aparat jednego abonenta, a do punktów c i d transformatora T_2 linję, prowadzącą do drugiego abonenta. Chcąc wzmocnić przychodzące prądy rozmowy, należy je dać w p. a i b na uzwojenie pierwotne transformatora T_1 , a na uzwojenie wtórne transformatora T_2 (punkty c i d) załączyć własny aparat.

Opisany wzmacniak jest jednokierunkowy.

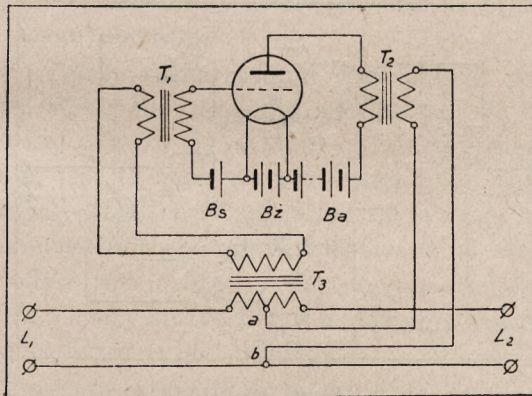
Przy wzmacniakach, ustawionych przy aparatach telefonicz-

nych, stosuje się niekiedy specjalne przyciski, umożliwiające wspomniane wyżej przełączania.

W liniach kablowych wzmacniaki te do dwustronnego wzmacniania zastosowania nie mają.

Obustronne wzmocnienie prądów rozmowy przy zastosowaniu jednej lampy, bez uskuteczniania przełączeń, można uzyskać z pomocą transformatora rozwidlającego (różnicowego) według schematu, przedstawionego na rys. 2.

Nieodzownym warunkiem jednak w tym wypadku jest, by prądy wzmocnione rozgałęziały się w transformatorze rozwidlającym T_3 (punkt a) równomiernie, co pociąga za sobą konieczność równości w sensie elektrycznym obu odcinków linii



Rys. 2.

L_1 i L_2 , między które włączony jest wzmacniak. Prócz tego ujemną cechą tego układu jest, że połowa wzmocnionego prądu wraca do linii mówiącego abonenta i wzmacniane są szумы w całej linii; przy większej ilości tych wzmacniaków, połączonych w szereg, łatwo mogą powstać gwizdy wskutek wzajemnego oddziaływania na siebie wzmacniaków.

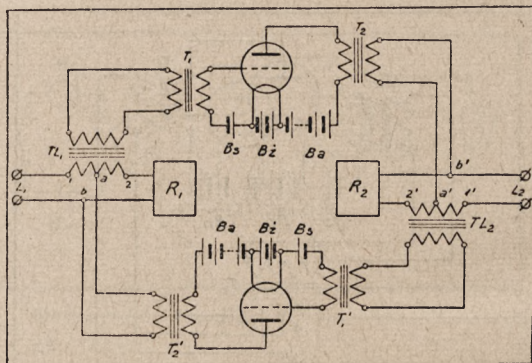
Pozatem jeżeli linje, prowadzące od takiego wzmacniaka do abonentów, są różne, część prądów wzmocnionych dostaje się z powrotem na siatkę, ponownie jest wzmacniana, zjawisko się powtarza i powstaje prąd, krążący wewnątrz wzmacniaka, stale się wzmagający.

Prąd ten wywoła gwizdy, uniemożliwiające rozmowę.

Praktyczny, uproszczony schemat wzmacniaka pośredniego, dwustronnego, przedstawiony jest na rys. 3.

W tym wypadku każda lampa wzmacnia prąd rozmowy idący w jednym kierunku, a zastosowanie rozwidlających transformatorów linjowych TL_1 i TL_2 , oraz równoważników R_1 i R_2 (linij sztucznych, równoważących odpowiednie linje rzeczywiste), pozwala na usunięcie szkodliwego wtórnego oddziaływania między lampami, prowadzącego do zniekształcenia rozmowy.

Prąd rozmowy, przychodzący z linii L_1 , przechodzi przez uzwojenie $1a$ transformatora linjowego TL_1 i dalej rozgałęzia się: część prądu idzie przez uzwojenie wtórne transformatora



Rys. 3.

anodowego T_2' , część zaś przez uzwojenie $a2$ transformatora TL_1 i równoważnik R_1 .

Prąd indukowany w uzwojeniu wtórnem transformatora TL_1 oddziałuje za pośrednictwem transformatora siatkowego T_1 na lampę górną, jest przez tę lampę wzmacniany i przez transformator T_2 przechodzi na linję L_2 . W punktach a' i b' wzmocniony prąd rozgałęzia się: część jego przechodzi przez pierwotne uzwojenie $a^1 1^1$ transformatora linjowego TL_2 na linję L_2 , a druga część przez uzwojenie $a^1 2^1$ transformatora TL_2 zamyka się na równoważnik R_2 . Jeśli równoważnik R_2 odpowiada ściśle pod względem elektrycznym linji rzeczywistej L_2 , a części uzwojeń $a^1 1^1$ oraz $a^1 2^1$ posiadają jednakową oporność i samoindukcję, to natężenie prądu, wychodzącego na linje,

będzie równe natężeniu prądu, odgałęziającego się przez równoważnik.

Przeplływając przez uzwojenia $a^1 1^1$ oraz $a^1 2^1$ transformatora TL_2 w przeciwnych kierunkach, prądy te wytwarzają w rdzeniu transformatora strumienie magnetyczne równe sobie i skierowane przeciwnie, znoszące się wskutek tego wzajemnie; zatem prądy wzmocnione lampy górnej nie będą oddziaływać na siatkę lampy dolnej, dzięki czemu nie będzie gwizdów wskutek sprzężenia zwrotnego między lampami.

Analogicznie prądy rozmowy, przychodzące z linii L_2 i wzmacniane przez lampę dolną, zawdzięczając różnicowemu włączeniu transformatora linowego TL_1 i dobremu odtworzeniu linii rzeczywistej L_1 przez równoważnik R_1 , nie będą oddziaływać na siatkę lampy górnej, a więc nie będą wracać w linię mówiącego abonenta.

Ponieważ przy rozpatrzonym wzmacniaku pośrednim, uniwersalnym, obie wchodzące linje równoważą się liniami sztucznymi (równoważnikami) każda oddzielnie, normalna praca wzmacniaka jest tu możliwa przy włączeniu linii różnych typów i różnych długości. Wzmacniaki takie mogą być wraz z odpowiednimi równoważnikami dopasowane na stałe do określonych obwodów rozmównych z ustalonym stopniem wzmocnienia, bądź też mogą służyć dla wzmacniania rozmów w dowolnych liniach (wzmacniaki sznurowe).

Jednak w tym ostatnim wypadku zachodzi konieczność każdorazowego przyłączania i obwodu i jego równoważnika; przy czym ze względu na niejednakowe tłumienia przyłączanych różnych obwodów, musi być regulowany stopień wzmocnienia. W związku z powyższym zachodzą tu większe możliwości zniekształceń i jest mniejsza pewność pracy, co występuje na skutek mniej dokładnego dopasowania równoważników.

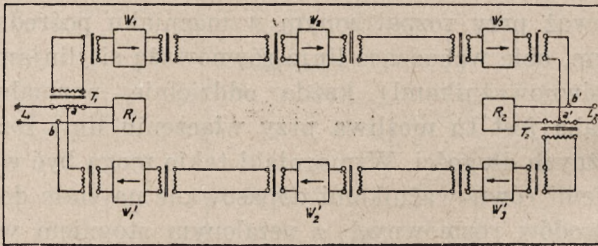
Kabelt telefoniczny wprowadza do obwodu pewne zniekształcenie amplitud, gdyż działa jak filtr, tłumiący wyższe częstotliwości. Zapobiega temu stosowanie wzmacniaków, których stopień wzmocnienia wzrasta samoczynnie wraz z częstotliwością; nowoczesne wzmacniaki są tak budowane, że charakterystyka, podająca zależność wzmocnienia od częstotliwości, odpowiada charakterystyce wzrostu tłumienia linii.

W pewnych częściach aparatury wzmacniakowej, włączy-

nej w obwód rozmówny, występują drgania, których nie było pierwotnie w mowie, jako szmery, towarzyszące głosowi. Przeciwdziała się temu, dając rdzenie transformatorów i dławików z materiału o wysokich własnościach magnetycznych.

Prócz tego stosuje się lampy katodowe o dostatecznie dużej mocy i pobierające mały prąd żarzenia, oraz bardzo dokładnie oblicza się stopnie wzmocnienia poszczególnych wzmacniaków.

Celem usunięcia szkodliwego działania echa (odbić, występujących na skutek niedopasowania poszczególnych elementów linii do siebie), na liniach krótszych dwudrutowych stosuje się, prócz odpowiedniej konstrukcji kabli, dokładne równoważenie wzmacniaków dwudrutowych, oraz wybór pupinizacji o dużej szybkości przenoszenia prądów rozmowy (dla mniejszych odległości pupinizacja mocniejsza, dla większych — słabsza).



Rys. 4.

Na długich obwodach czas przenoszenia rozmowy jest większy, ilość i wielkość niejednostajności elektrycznych linii jest również większa, co pociąga za sobą zwiększenie się echa do tego stopnia, że trzeba przeciwko niemu stosować inne środki.

Dlatego przy odległościach większych stosuje się dla jednej rozmowy obwody czterodrutowe, przyczem w jednym kierunku rozmowa jest przekazywana po jednej parze żył, a w drugim — po drugiej parze. Każda z par zaopatrzona jest we wzmacniaki, wzmacniające tylko w jednym kierunku, a więc prądy odbite zostaną zatrzymane przez pierwszy wzmacniak (patrz rys. 4).

W tym wypadku mamy na całą linię tylko 2 transformatory rozwidlające T_1 i T_2 , za pośrednictwem których odbywa się przejście z obwodu abonenta na linię 4-drutową i odwrotnie z linii 4-drutowej na dwudrutowy obwód abonenta, oraz tylko

2 równoważniki na stacjach krańcowych, przez co straty mocy są tu mniejsze, niż przy poprzednich wzmacniakach pośrednich. Również zachodzi tu mniejsza obawa zniekształceń, wskutek czego można dać większe stopnie wzmocnienia niż w 2-drutowych wzmacniakach, a więc i większe odległości między sąsiednimi wzmacniakami — mniej więcej dwukrotnie.

Równoważniki winny dokładnie odpowiadać pod względem elektrycznym linjom, do których są przyłączone.

Prądy, przychodzące z linii L_1 , przechodzą przez pierwotne uzwojenie transformatora T_1 , transformują się na stronę wtórną i są wzmacniane kolejno przez górny rząd wzmacniaków dwudrutowych jednokierunkowych W_1, W_2, W_3 .

Po wzmocnieniu dochodzą do punktów a^1 i b^1 , gdzie część prądu płynie na L_2 , a druga część odgałęzia się na R_2 .

Rozmowa w drugim kierunku przechodzi na pośrednictwem dolnych wzmacniaków.

W obwodach 4-drutowych echo może powstać jedynie wskutek niejednostajności elektrycznej w urządzeniu końcowym (rozwidlającym).

Czasami przeciwdziała się temu stosując specjalne urządzenia (tłumiki echa).

Przy długich liniach kablowych, gdzie w szereg pracuje duża ilość wzmacniaków, staramy się ograniczyć do minimum występujący tam przesłuch, kładąc duży nacisk na odpowiednią budowę linii kablowych i ich elementów, stosując wyrównywanie pojemności i t. d.

Również dotyczy to zakłóceń zewnętrznych ze strony obcych źródeł (prądu silnego).

Odcinki wzmacniakowe nie mogą być zbyt długie, bo wówczas prądy rozmowy są tłumione za silnie i odpowiadają wielkościami natężeń prądom indukowanym, powodującym szmery, wskutek czego wzmacniaki wzmacniają jedno i drugie razem w jednakowym stopniu, co obniża jakość odbioru.

Dla linii kablowych odległości między stacjami wzmacniakowymi dwudrutowymi przy żyłach 0,9 mm daje się mniej więcej 70 — 80 km.

Przy przekrojach większych odległości te są odpowiednio większe.

Zależnie od warunków lokalnych występują pewne, nieraz dość znaczne odchylenia od tych wartości.

Rząd wielkości maksymalnego wzmocnienia dla wzmacniacza telefonicznego małej częstotliwości, pracującego na obwodzie 2-drutowym, wynosi około 2,4 Nepera, zaś dla wzmacniacza 2-torowego (4-drutowego) — 3,2 Nepera.

W telefonji wielokrotnej, gdzie dla każdego kierunku rozmowy stosujemy różne częstotliwości nośne, mamy zjawisko analogiczne do obwodów 4-drutowych w liniach kablowych. W tym wypadku w aparaturze pośredniej stacji wzmacniakowej wielkiej częstotliwości każdy obwód rozmówny ma 2 wzmacniaki, po jednym dla każdego kierunku rozmowy. Prądy przychodzące są kierowane do właściwych wzmacniaków przez odpowiednie filtry.

Tłumienie odcinka między sąsiednimi wzmacniakami, dla prądów o najwyższej stosowanej częstotliwości w telefonji wielokrotnej, na liniach powietrznych (około 40000 okresów na sekundę) wynosi 3 — 5 Neperów.

Odległości między sąsiednimi wzmacniakami wielkiej częstotliwości naogół zachowuje się takie, jak przy wzmacniakach małej częstotliwości.

W dziedzinie wzmacniaków telefonicznych daje się zauważyć stały postęp. W chwili obecnej trudno sobie wyobrazić urządzenie telefoniczne na większe odległości bez lampowych urządzeń wzmacniakowych. Również na krótszych odległościach, gdzie np. zbyt wielkie szумы i hałasy nie pozwalają na normalny odbiór telefoniczny, w urządzeniach podsłuchowych i t. p. układy wzmacniające z lampami katodowymi znajdują coraz większe zastosowanie.

Lampy elektronowe na fale decymetrowe

(Ciąg dalszy).

III.

Lampa decymetrowa z wewnętrznym obwodem drgań.

1. Oscylacje większej częstotliwości. Jak już powiedzieliśmy, przy badaniach oscylacyj powstających w lampach decymetrowych zauważono, że oprócz tych, że tak powiemy, normalnych oscylacyj, które spełniają wzór Barkhausena-Kurza, w lampie powstają, w pewnych warunkach, oscylacje o znacznie krótszej fali.

Pierwszą wzmiankę co do tych „krótkich” fal znajdujemy u A. Scheibego¹⁷⁾, który obserwował te fale badając zależność powstających w lampie oscylacyj od napięcia anodowego. Chociaż stosunek długości fal Barkhausena-Kurza do długości tych krótszych fal był prawie że równy dwum i mogłyby one wobec tego być uznane za harmoniczne fali Barkhausena, jednak okoliczności, że powstają one i w nieobecności fal B-K oraz przy specjalnych warunkach zasilania, przy których oscylacje B-K nie powstają (a mianowicie przy małych prądach emisyjnych i bardzo niskich napięciach anodowych) naprowadziły go na myśl, że mamy tu do czynienia z jakimś specjalnem mechanizmem drgań w lampie. Szczególnie łatwo występują te fale krótkie w lampach o niesymetrycznym układzie elektrod.

Tego rodzaju fale krótsze były również obserwowane przez J. Sahanka¹⁸⁾, N. Kapzowa¹⁹⁾ oraz M. Grechowę²⁰⁾, którzy

¹⁷⁾ A. Scheibe — Untersuchungen über die Erzeugung sehr kleinen Wellen mit Glühkatodenröhren nach Barkhausen und Kurz. Ann. d. Phys. 1925, B. 73, str. 54 — 83.

¹⁸⁾ J. Sahanek — Phys. Ztsch. 1925, B. 26, str. 368.

¹⁹⁾ N. Kapzow — Ztsch. f. Phys. 1926, B. 35, str. 129.

²⁰⁾ M. Grechowa — Weitere Untersuchungen mit dem Zweiröhren und Vierröhrengenerator kurzer elektrischer Wellen. Z. f. Phys. 1926, str. 621, B. 38.

stwierdzili, że stosunek fal B-K do tych krótszych fal tylko w pierwszym przybliżeniu może być przyjęty jako $= 2$.

Szczegółowe badania nad „długimi” i „krótkimi” falami były uskutecznione przez szereg badaczy. Tak, W. Wicksung²¹⁾, mając do czynienia z lampami „Schatt-M”, stwierdził obecność zarówno „długich”, jak również „krótkich” fal, przyczem przy pewnych warunkach występowały tylko same „krótkie” fale. Stosunek długości tych dwóch rodzajów fal był u niego zawsze mniejszy niż 2 i wahał się w dość szerokich granicach, od 1,59 do 1,96.

Specjalnie szczegółowe badania tych „krótkich” fal były uskutecznione przez D. Róžańskiego, E. Pierreta, H. E. Hollmanna, M. Grechowę, K. Kohla i innych.

D. Róžański²²⁾ wykazał, że każda lampa posiada szereg wewnętrznych obwodów oscylacyjnych, wytworzonych przez doprowadzenia do katody, do siatki i do anody z odpowiednimi elektrodami; w zależności od doboru odpowiednich warunków pracy lampy, dowolny z tych obwodów może być wprowadzony w drgania. M. inn. wykazał doświadczalnie, że znajdująca się wewnątrz lampy zamknięta pętla z drutu może działać jako obwód oscylacyjny i z taką pętlą łatwo można otrzymać drgania o bardzo wielkiej częstotliwości ze zwykłą lampą odbiorczą, przy dobraniu odpowiednich napięć zasilających. Stwierdził, że długość fali tych oscylacji jest znacznie mniejsza, aniżeli by to wypadało ze wzoru Barkhausena-Kurza, i że przyczyną powstania tych oscylacji jest pewna, odpowiednio dobrana różnica faz pomiędzy prądem elektronowym, a zmienionym napięciem na elektrodach lampy; inaczej mówiąc, przyczyną tych drgań jest oporność ujemna, powstająca w lampie pomiędzy katodą a elektrodą znajdującą się pod napięciem.

E. Pierret²³⁾, pracując przeważnie z lampami francuskimi MTC, obserwował szereg „anomalij” w zachowaniu się tych

²¹⁾ W. Wicksung — Die Erzeugung sehr kurzer elektrischer Wellen mit Wechselspannung nach der Methode von Barkhausen und Kurz. Z. H. T., 1928, B. 32, str. 63, tabela VIII.

²²⁾ D. Róžański — Bull. Russ. 1927, Nr. 23, str. 403, oraz K. Kohl, praca wymieniona w odnośniku 4), str. 298.

²³⁾ E. Pierret — Sur les oscillations de Barkhausen obtenues avec des lampes françaises. C. R. 1927, T. 184, str. 1428.

lamp i w powstających oscylacjach. Jedną z tych „anomalij” polegała na tym, że w lampie oprócz fal normalnych ($\lambda = 42$ cm) powstawała jeszcze fala „nie odpowiadająca harmonicznej fali normalnej”; długość tej fali była 18 cm. Dalsze badania Pierreta, uskutecznione z generatorem dwulampowym, jak również jednolampowym, pokazały, że oscylacje te są zupełnie innej natury aniżeli „normalne” oscylacje B-K. W oscylatorze dwulampowym można było stwierdzić²⁴⁾:

- a) że częstotliwość tych oscylacji nie zależy od długości drutów łączących anody i siatki lamp;
- b) że oscylacje te powstają tylko w drucie połączonym z siatką i nie powstają w drucie połączonym z anodą;
- c) że prąd anodowy przy tych oscylacjach jest równy zeru, co oznacza, że „elektrony wyrzucane przez nią nie sięgają nigdy do anody” przy tych oscylacjach;
- d) że długość fali tych oscylacji nie spełnia ani wzoru B-K ani więcej dokładnego wzoru Scheibego; fala obliczona ze wzoru wypadła równą 38 cm, zaś fala zmierzona okazała się tylko równą 16 cm, czyli prawie $2\frac{1}{2}$ razy mniejszą.

Normalne oscylacje B-K i te nowe oscylacje powstają przy różnych warunkach zasilania lampy, przyczem niema bezpośredniego przejścia od jednych fal do drugich.

A więc, zmniejszając stopniowo napięcie anody, dochodzimy do takiego, przy którym już nie występują oscylacje B-K; idąc dalej ze zmniejszaniem napięcia nie mamy wogóle żadnych oscylacji i dopiero po dalszem, stosunkowo dużem zmniejszeniu napięcia anodowego, dostajemy znowu oscylacje, ale tylko w drucie siatkowym, o znacznie mniejszej fali, nieharmonicznej dla fali B-K; skoro te oscylacje powstały, anoda może być odłączona od baterji i katody i zupełnie odizolowana; nie wywołuje to ani przerwania oscylacji, ani zmniejszenia ich mocy.

Wogóle Pierret stwierdził, że ani stałość fali i wogóle regularność pracy oscylatora, ani moc tych drgań nie jest mniejsza aniżeli normalnych drgań B-K.

Badania te naprowadziły Pierreta na myśl, że drgania te powstają skutkiem ruchu elektronów naokoło siatki w bezpo-

²⁴⁾ E. Pierret — Sur un nouveau mode d'entretien d'oscillations dans les lampes triodes”. C. R. 1928, T. 186, str. 1284.

średniem sąsiedztwie jej; ruch ten jest o bardzo wielkiej częstotliwości, małej amplitudzie i nie znajduje się pod wpływem napięcia anodowego ²⁵⁾).

W ten sposób Pierret zgadza się z myślą Scheibego, że w tych „krótszych” oscylacjach mamy do czynienia ze specjalnym mechanizmem ruchu elektronów i wysuwa na pierwszy plan siatkę, od której pochodzą siły tym ruchem kierujące.

W ten sposób była zwrócona uwaga na siatkę, która powinna odgrywać w tych krótszych oscylacjach specjalną rolę.

Tak samo bardzo szczegółowe badania tych specjalnych oscylacyj w lampach decymetrowych były przeprowadzone przez H. E. Hollmanna ²⁶⁾, który zwrócił właśnie specjalną uwagę na siatkę. Badając szczegółowo różne oscylacje, które powstają w lampach w układach Barkhausena-Kurza i specjalnie w układach podanych przez Pierreta, Hollmann mógł stwierdzić, że oscylacje o wyższych od normalnej częstotliwościach częściowo są harmonicznymi podstawowej fali Barkhausena, częściowo zaś drganiami specjalnymi, powstającymi skutkiem oscylacyj układu siatkowego, składającego się ze spirali siatki i doprowadzeń do niej. Mając, na przykład, falę podstawową o długości 50 cm, otrzymywał on harmoniczną o długości 25 cm oraz tę specjalną falę o długości 16,5 cm. Długość ta pozostawała stałą, niezależną od napięcia siatkowego, od którego zależały długości fal podstawowej i jej harmonicznej. Oprócz tego przy tych oscylacjach prąd anodowy nie występował wcale.

W ten sposób było wyjaśnione, że proces drgań w lampie decymetrowej jest znacznie więcej skomplikowany, aniżeli przedstawia to uproszczona teoria Barkhausena-Kurza, oraz

²⁵⁾ W następnych swych pracach, dotyczących tych „krótkich” fal i oscylatorów na te fale, Pierret podaje teorię oscylacyj elektronów przy tych falach i wzór na obliczenie długości fali oraz układ oscylatora, w którym tylko siatka ma wyprowadzenie nazewnątrż, w postaci drutu z przesuwanyam wzdłuż niego ekranem.

a) E. Pierret — Sur la réalisation et le fonctionnement d'un nouvel oscillateur à ondes très courtes. C. R. 1928, T. 186, str. 1601.

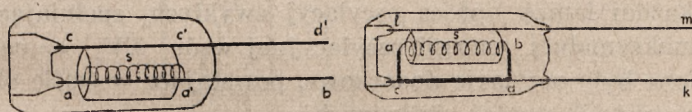
b) E. Pierret — Sur des oscillateurs à ondes très courtes. C. R. 1928, T. 187, str. 1132.

²⁶⁾ H. E. Hollmann — Ueber den Mechanismus von Elektronenschwingungen. An. d. Phys. 1928, B. 86, str. 1062 oraz

H. E. Hollmann — Zum Problem der Erzeugung kurzer elektrischer Wellen durch Bremsfelder. Z. H. T. 1929, B. 33, str. 128.

nawet teorie, uwzględniające drgania powstające w obwodach zewnętrznych i wpływ tych drgań na drgania w lampie. Proces drgań w lampie jest bardziej skomplikowany, ale przy pewnych warunkach budowy, układu i zasilania lampy można wydzielić ten albo inny rodzaj drgań, przyczem, jak pokazało doświadczenie, chcąc zmniejszyć długość fali oscylacyj poniżej 30 cm, trzeba wykorzystywać nie drgania ściśle Barkhausena, lecz specjalne drgania, powstające w obwodach wewnętrznych; chodzi tu w pierwszym rzędzie o obwody siatki, do bliższego zapoznania się z którymi przejdziemy teraz.

2. D r g a n i a s i a t k o w e. Pierwsze szczegółowe badania lampy z drgającym obwodem siatki były uskutecznione przez M. Grechową²⁷⁾. Opierając się na zjawisku, zauważonem w poprzednich badaniach z dwu i wielolampowymi oscylatorami,



Rys. 17.

mi, Grechowa uskuteczniła specjalne badania z dwoma typami lamp, z jedną — bez obwodu drgającego siatki i drugą — z takim obwodem, specjalnie zrobionym. Układy tych dwóch lamp podane są na rys. 17a i 17b (katoda na rysunkach nie jest pokazana).

Jak widać z rysunku, w lampie typu pierwszego spirala siatki jest krótko spięta (ażeby cała siatka była przy jednym i tym samym potencjale), zaś w lampie drugiego typu końce spirali siatki połączono drutem i w ten sposób powstał zamknięty obwód siatki (sacdb). Pozatem układ systemu elektrod oraz wprowadzenia były w obydwu lampach jednakowe.

Wymiary elektrod lampy pierwszego typu były następujące:

$$\begin{array}{ll} d_a = 12 \text{ mm} & l_a = 30 \text{ mm} \\ d_s = 4,88 \text{ mm} & l_s = 32 \text{ mm} \\ d_k = 0,1 \text{ mm} & \text{Liczba zwojów spirali siatki} = 24 \end{array}$$

²⁷⁾ M. T. Grechowa — Zur Frage der Erzeugung kurzer elektromagnetischer Wellen. Phys. Ztschr. 1928, B. XXIX, str. 726.

Praca ta została wykonana w Moskwie, w Państwowym Elektrotechnicznym Instytucie Badawczym, w którym już dawno został zorganizowany dział fal decymetrowych.

Z oscylatorem dwulampowym (z lampami pierwszego typu), szczegółowo zbadanym przy różnych napięciach siatki i anody oraz różnej długości drutów Lechera, tworzących obwód zewnętrzny lampy, można było otrzymać zarówno fale podstawową jak i harmoniczne, dobrze spełniające zasadniczy wzór Barkhausena-Kurza.

Lamp drugiego typu, z drgającym obwodem siatki, zbadano ogółem cztery; miały one tylko różną długość obwodu zewnętrznego; natomiast średnicy elektrod (d_a , d_s , d_k) były dla wszystkich lamp jednakowe.

Lampy te były badane w różnych układach oscylatora jednolampowego i dały, co do rodzaju powstających oscylacji, zupełnie odmienne wyniki, a mianowicie:

a) w każdym układzie (Barkhausena-Kurza i Gilla-Morella) i dla każdej lampy oprócz oscylacji zwykłych, spełniających przy maksymalnej energii oscylacyjnej wzór $\lambda^2 V_s = const.$ znalezione były oscylacje dodatkowe, powstające w ściśle określonym zakresie napięć siatkowych.

b) te specjalne oscylacje powstawały przy większych napięciach siatkowych i nie znajdowały się na krzywej $\lambda \sqrt{V_s} = const.$

c) długość tych fal nie znajdowała się w żadnym stosunku do długości obwodu zewnętrznego.

d) zmiana napięcia siatkowego wpływała na długość tych fal bardzo mało; na całym zakresie odpowiednich napięć długość tych fal zmieniała się o 1 — 2%.

e) zjawienie się tych oscylacji wywołuje prąd anodowy, zupełnie w ten sam sposób, jak i dla fal w obwodzie zewnętrznym.

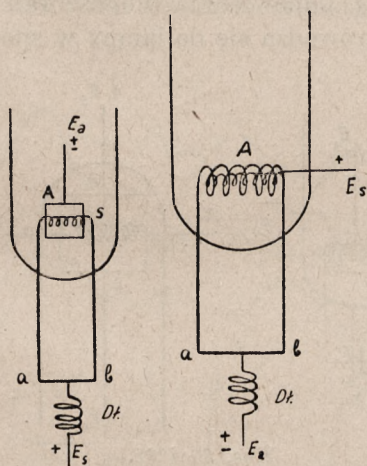
f) w obwodzie zewnętrznym, przy tych falach, powstają fale stojące, ale tylko w drucie załączonym na siatkę lampy.

Długość obwodu siatki cm	Długość fali λ cm	Napięcie siatki V_s	$\lambda^2 V_s$
28,5	24	180	103680
23,5	20	230	92000
21,5	19	270	97470
16,5	15,5	386	92736,5

Na tablicy zestawione są zmierzone długości tych specjalnych fal dla 4-ch lamp z drgającym obwodem siatki.

Jak widać z tej tablicy, długości fal są bardzo zbliżone do długości obwodów siatki. Im ten obwód jest krótszy, tem fala jest krótsza i napięcie, przy którym powstają drgania w obwodzie siatki, wzrasta, przytem w ten sposób, że i dla tych specjalnych fal zachowuje się w przybliżeniu prawo $\lambda^2 V_s = \text{const}^*$); stała ta wypada tu średnio około $9,6 \cdot 10^3$.

Jako wniosek ze swych badań Grechowa stwierdza, że w lampach z wewnętrznym obwodem siatki można, w zależności



Rys. 18 i 19.

od warunków pracy, otrzymać, oprócz fali podstawowej, ten lub inny oberton zewnętrznego obwodu oscylacyjnego, albo też oscylacje wewnętrznego obwodu. Te ostatnie oscylacje mogą być wyprowadzone nazewnątrz do drutów Lechera i tam wykorzystane, ale sprawa należytego połączenia obwodu zewnętrznego z oscylującym obwodem wewnętrznym nie jest jeszcze bliżej zbadana.

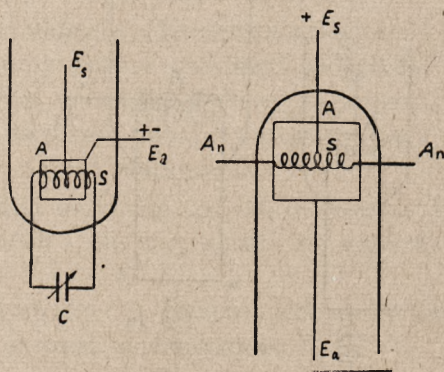
Dalsze prace sowieckiego laboratorium fal decymetrowych

*) Należy tu jednak podkreślić, że prawo to nie spełniało się dla tych specjalnych fal dla jednej z lamp, pracującej przy różnych V_s . Jak to zaznacza M. Grechowa, oraz jak to ciągle zaznacza się w szeregu innych prac, niezastosowanie się do tego prawa podkreśla właśnie cechę charakterystyczną tych fal.

szły w kierunku wyjaśnienia szczegółów układu i zasilania tych obwodów wewnętrznych celem możliwej stabilizacji oscylacyj i zwiększenia ich mocy²⁸⁾. Chodziło tu o opracowanie generatora na fali poniżej 50 cm; przyczem były wypróbowane nie tylko obwody siatki, lecz i obwody anody, zbudowanej w tym wypadku taksamo w postaci spirali, obejmującej spiralę siatki.

Na rys. 18 i 19 podano właśnie układy elektrod dla lamp z oscylującymi obwodami siatki (rys. 18) i anody (rys. 19).

W obydwu wypadkach obwód oscylacyjny składa się z odpowiedniej elektrody oraz drutów Lechera z przesuwającym po nich mostkiem *ab*, który pozwala dobierać odpowiednie wymiary obwodu, t. j. odpowiednią długość fali. Napięcie siatki albo też anody doprowadza się do lampy w sposób pokazany na



Rys. 20 i 21.

rysunku. Siatka posiada zawsze duże napięcie dodatnie, zaś anoda, jak zwykle, zerowe, albo ujemne lub małe dodatnie.

Zamiast drutów lecherowskich z przesuwającym po nich mostkiem, można stosować zwykły obwód zamknięty ze zmiennym kondensatorem, jak podano na rys. 20. Długość fali zmienia się zapomocą tego kondensatora. W tym wypadku napięcie V_s doprowadza się do punktu środkowego spirali siatki.

Taki sam układ może być stosowany i dla oscylującej anody.

Można wykorzystać drgania siatki (anody) i w układzie oscylatora otwartego, jak pokazano na rys. 21. Napięcie V_s dopro-

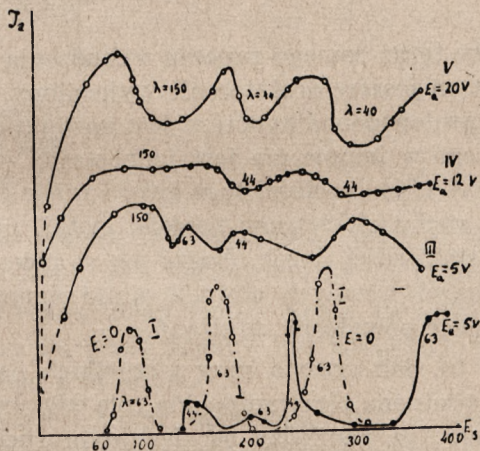
²⁸⁾ Dosyć szczegółowe sprawozdanie z tych prac znajdujemy w artykule „Badania generatorów fal decymetrowych”, ogłoszonym w „Więstniku Elektrotechniki”, 1931 r., Nr. 9, strona 297 — 304. Z tego artykułu wzięto rysunki 18 — 22.

wadza się tu do środka spirali siatki (anody). Długość fali można tu oczywiście zmienić, zmieniając długość drutów załączonych na końcu siatki (anody).

W tych samych układach zbadane były taksamo lampy „podwójne”, w celach prawdopodobnie zwiększenia mocy.

Ponieważ podczas pracy tych lamp siatki mocno grzeją się, wskazanem jest budować anodę nie z wypełnionej płytki, lecz z siatki z cienkiego drutu.

Wyniki szczegółowych badań tych lamp *) częściowo podane są na rys. 22, gdzie mamy dane dla jednej lampy wykresy zależności prądu anodowego od napięcia siatkowego przy róż-



Rys. 22.

nych napięciach anodowych. Prąd anodowy może być przyjmowany, do pewnego stopnia, za wskaźnik intensywności drgań.

Z krzywych tych widać, że zmieniając napięcia siatkowe otrzymujemy kilka okresów drgań, ale drgania te mają przeważnie jedną i tę samą częstotliwość.

Tak np. zmieniając, przy zerem napięciu na anodzie, napięcie siatki w granicach od 0 do 300 V, dostajemy trzy okresy drgań z maksimum przy $V_s = ca 85 V, 170 V$ i $260 V$; ale długość fali za każdym razem jest 63 cm. Fala 44 cm wystę-

*) Konstrukcyjne dane spirali badanych lamp były następujące:

Spirala siatki: $d_s = 4$ mm; skok = 1 mm; liczba zwojów = 23.

Spirala anody: $d_s = 14$ mm; skok = 1 mm; liczba zwojów = 22.

puje nie tylko przy różnych napięciach siatki, przy danym napięciu anodowym, lecz i przy różnych napięciach anodowych.

W ten sposób drgania te nie spełniają podstawowego równania Barkhausena-Kurza i nie mamy tu prostej zależności $\lambda^2 V_s = \text{const}$.

Wskazuje to, że częstotliwość powstających drgań zależy tu nie od warunków zasilania, jak w zwykłych drganiach Barkhausena, lecz od innych czynników. Pomiarы właśnie wskazują, że częstotliwość powstających drgań jest częstotliwością drgań własnych wewnętrznych obwodów oscylacyjnych lampy, zaś warunki zasilania mogą wpływać tylko na moc tych drgań.

Co się tyczy teraz samego procesu wzbudzenia tych oscylacyj, to nie jest on jeszcze dostatecznie wyjaśniony. Najprostsza i najwięcej prawdopodobna hipoteza jest następująca: stan gazu elektronowego w lampie nie jest jednostajny — w różnych obszarach mamy różne gęstości tego gazu i różne częstotliwości oscylacyjnego ruchu elektronów naokoło siatki, przy czem jedna z tych częstotliwości może okazać się w rezonansie z częstotliwością drgań własnych obwodu siatki (anody) i wtedy ten obwód zostaje pobudzony do drgań.

Pozatem i tu, jak zresztą przy wszystkich oscylacjach ze sprzężeniem zwrotnem, pierwszorzędą rolę odgrywa odpowiednie przesunięcie faz pomiędzy oscylacyjnym ruchem elektronów, a okresową zmianą potencjału siatki (anody).

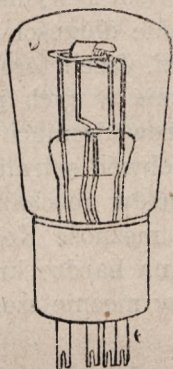
Intensywność powstających drgań zależy zarówno od warunków zasilania jak i od wymiarów elektrod. Analiza znanego wzoru

$$r_o = r_s \left(\frac{r_a}{r_s} \right) \frac{V_s}{V_s - V_a} \quad (7)$$

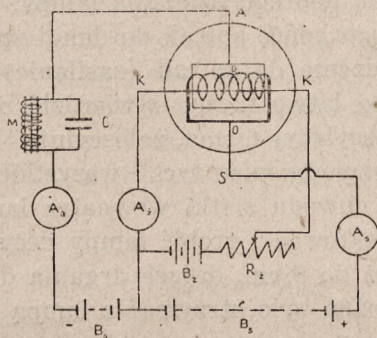
na promień płaszczyzny o potencjale zerowym doprowadza autorów badań powyższych do wniosku, że w lampach z drgającą siatką, w przeciwieństwie do lamp ze zwykłymi drganiami Barkhausenowskimi, drgania zachodzą i przy $r_a < 2,5 r_s$ i nawet, jeżeli promień płaszczyzny zerowej $r_a < 2,5 r_s$, to drgania siatkowe są najwięcej intensywne.

Na podstawie tych wszystkich badań w sowieckim labora-

torjum fal decymetrowych zostały zaprojektowane i zrobione lampy na fale krótsze od 50 cm, t. zw. „lampy z drgającą siatką”. Lampy te stosują się tak do generacji jak również do detekcji (odbiorniki) tych krótszych fal. Antena jednoprętowa jest dana na wyprowadzeniu siatki. Zasilanie siatki odbywa się w punkcie węzła napięcia na antenie ²⁹⁾.



Rys. 23.



Rys. 24.

Znacznie krótsze fale zapomocą lampy z drgającą siatką osiągnął K. Kohl ³⁰⁾, a mianowicie 14 cm i nawet 8 cm.

Schematyczny układ lampy Kohla jest podany na rys. 23 oraz na rys. 24, gdzie podany jest całkowity układ nadajnika telefonicznego z tą lampą *).

Zapomocą tej lampy, stosowanej tak po stronie nadawczej, jak również odbiorczej, Kohl osiągnął telefonję (w maju 1929) na odległości 1400 m.

Podczas szeregu badań specjalnych Kohl pokazał, że krótkie fale posiadają wszystkie własności fal optycznych (polaryzacja, kierunkowość, uginanie, odbicie i t. p.). Stosując zwierciadło

²⁹⁾ Badania nad rozchodzeniem się fal decymetrowych, generowanych i detektowanych zapomocą tego rodzaju lamp, opisano między innymi w artykule „Rozchodzenie się fal decymetrowych”, M. Grechowa i V. Bowszewerow — Techn. Radjo i Słab. Toka, 1932, Nr. 4, str. 269. W badaniach tych była użyta lampa na falę 33 cm. Bliższych konstrukcyjnych danych o tej lampie nie podano.

³⁰⁾ K. Kohl — Ungedämpfte elektrische Ultrakurzwellen. E. N. T. 1929, B. 6, Heft 9, str. 354.

*) Lampę tę wypuściła na rynek firma „Te-Ka-De”.

wkłęśle, Kohl otrzymał wiązkę promieni o szerokości zaledwie około jednego metra.

Badając stan obwodu siatki, Kohl mógł stwierdzić, że w obwodzie siatki powstają dwa węzły drgań: jeden w środku spirali, zaś drugi w środku tego pręta, który łączy końce spirali (punkty 0,0 na rys. 24). W ten sposób te dwie części obwodu siatki pracują jakby w układzie przeciwsobnym i wymagane jest, dla dobrego działania lampy, dopasowanie długości pręta łączącego końce spirali do danej spirali siatki. Jeżeli teraz doprowadzenie do spirali (zasilanie) skutecznie w tych punktach, to łatwo można stwierdzić, że w doprowadzeniach żądanych oscylacyj niema, że oscyluje tylko sam obwód spirali.

Uwzględnienie tych wszystkich szczegółów mechanizmu drgań obwodu siatki wewnątrz lampy dało możliwość Kohlowi zaprojektować i zrobić lampy decymetrowe na bardzo krótkie fale, aż do 8 cm, dające drgania do 100 razy mocniejsze, aniżeli można było otrzymać z lampą TMC.

Wogóle sprawa zwiększenia mocy lamp na fale decy- i centymetrowe jest bardzo poważnym zagadnieniem i od należytego jego rozwiązania zależy praktyczne zastosowanie tych fal na większą skalę.

Niedawno ukazał się patent Kohla³¹⁾ na specjalny, dosyć złożony układ lamp z siatką wielokrotną, mający na celu zwiększenie energii drgań obwodu siatki.

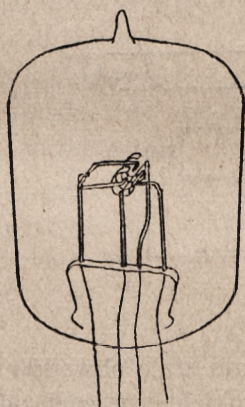
Trzeba wogóle zaznaczyć, że mając do czynienia z tak krótkimi falami, nie możemy już rozpatrywać obwodów zamkniętych w sposób zwykły, t. j. ze skupionemi indukcyjnością i pojemnością, i musimy uwzględniać L i C każdego punktu obwodu i odpowiednio uwzględniać falę stojącą, tak napięcia, jak i prądu, wzdłuż obwodu oscylującego, tak jak to robimy przy obwodach otwartych (antenach, drutach lecherowskich i t. p.). Stąd powstaje zależność pomiędzy długością fali a długością geometryczną obwodów oscylujących z tak krótkimi falami.

4. L a m p y d o n a j k r ó t s z y c h f a l. Dalsze badania Kohla nad wewnętrznym oscylującym obwodem siatki dały mu możliwość zbudowania lamp z bardzo małą długością fali

³¹⁾ Patrz Funk, 1933, H. 47, str. 744. Funktechnische Patentschau. Drei-Elektrodenröhren-Ultrakurzwellensender in Bremsfeldschaltung. Patent K. Kohla i J. Pintscha.

(oscylacyj obwodu siatkowego). Stopniowy rozwój budowy lampy Kohla był następujący.

W celach zmniejszenia pojemności wewnętrznych i biorąc pod uwagę, że w procesie oscylacyj układ siatki przedstawia dwie odrębne części oscylujące w układzie przeciwsobnym, podzielił on konstrukcyjnie spiralę siatki na dwie połówki. Tak samo i cylinder anody był przecięty wzdłuż osi i również podzielony na dwie połówki, połączone drucikiem, do którego dochodzą doprowadzenia z zewnątrz. Idąc dalej w kierunku zmniejszenia wymiarów obwodu siatkowego i pojemności spirali siatki, Kohl ostatecznie używał siatkę w postaci pręcika, równoległego do drucika katody, a podzielonego na dwie po-



Rys. 25.



Rys. 26.

łówki, połączone zewnątrz cylindra anodowego (tak samo podzielonego na dwie części) drutem w formie prostokątu. Lampa taka jest podana schematycznie na rys. 25.

Z lampami tego typu łatwo można otrzymać falę o długości 10 cm.

Dalsze skrócenie fali było uskutecznione drogą usunięcia jednej połówki cylindra anodowego. Dało to możliwość zmniejszyć długość fali do 7 cm i nawet do 6 cm; przyczem w bezpośrednim otoczeniu lampy, w rezonatorze detektorowym można było otrzymać napięcie rzędu aż 10 mV (rys. 26).

Ostatecznie na tej drodze Kohl zbudował lampę dającą falę o długości zaledwie 4,7 cm, którą przyjmuje za niższą gra-

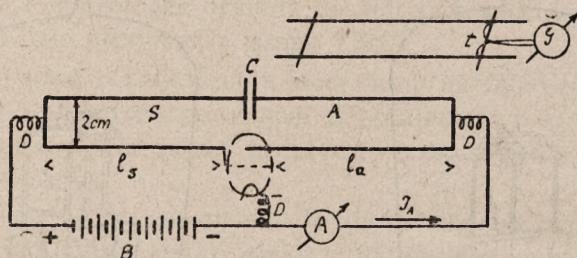
nić długości fal, które można technicznie na tej drodze otrzymać.

Kohl podkreśla, że we wszystkich tych lampach chodzi o podstawową falę, nie zaś harmoniczną. Możliwe wydzielenie harmonicznej dałoby prawdopodobnie jeszcze krótsze fale.

5. F a l e — k a r z e ł k i P o t a p e n k i. Jeszcze krótsze fale, aż do 3,5 cm otrzymał G. Potapenko, idąc zupełnie inną drogą.

Badał on powstawanie fal decymetrowych w specjalnym układzie, podanym schematycznie na rys. 27³²⁾.

W układzie tym rozpatruje on dwa obwody oscylacyjne, siatki S i anody A, połączone przez kondensator C o pojemności tego samego rzędu co i pojemność wewnętrzna lampy.



Rys. 27.

Długości drutów l_a i l_s (i dzięki temu stałe obwodów oscylacyjnych) można było zmieniać w szerokich granicach od 5 do 75 cm. Napięcie siatki było zmieniane w granicach od 0 do +720 V. Napięcie anody utrzymywało się stale przy zerze w stosunku do napięcia katody. Napięcie żarzenia 3,75 V. Miarą intensywności wzbudzanych drgań służył prąd anodowy I_a . Długość fali była mierzona zapomocą drutów lecherowskich.

Zmieniając długość drutów l_a i l_s ($l_a = l_s$) oraz napięcie na siatce, Potapenko zauważył, że otrzymuje się w tym układzie dwa rodzaje drgań — dłuższe rzędu $\lambda_1 = 50 \div 115$ cm, dla których iloczyn $\lambda_1^2 V_s = 5,44 \cdot 10^5$ (średnio), oraz krótsze, rzędu $\lambda_2 = 40 \div 50$ cm, dla których iloczyn $\lambda_2^2 V_s = 1,99 \cdot 10^5$. Pierwsze oscylacje spełniały podstawowy wzór Barkhausena-

³²⁾ G. Potapenko — Ueber die ultrakurzen elektrischen Wellen, die nach dem Barkhausen Schemat erzeugt sein können. Zt. f. Techn. Phys. 1929, X, str. 543.

Kurza, który w tym wypadku wynosił $\lambda^2 V_s \approx 5 \cdot 10^5$, zaś drugie znacznie od niego odbiegały.

Stosując niemiecką lampę TKD₄₉ otrzymał on trzy rodzaje fal: $\lambda_1 = 50 \div 100$ cm; $\lambda_2 = 30 \div 50$ cm i $\lambda_3 = 16 \div 20$ cm (biorąc okrągło). Dla tych fal były odpowiednio $\lambda_1^2 V_s = 11,36 \cdot 10^5$; $\lambda_2^2 V_s = 4,11 \cdot 10^5$; $\lambda_3^2 V_s = 1,07 \cdot 10^5$. Znowóż pierwszy rodzaj fal spełniał wzór Barkhausena-Kurza, zaś drugi i trzeci znacznie od niego odbiegały.

Fale, które spełniają wzór B-K, nazywa autor falami normalnymi, zaś inne znacznie krótsze nazywa on falami „karzełkami”, ze względu właśnie na ich bardzo małą długość.

Dobierając odpowiednie warunki zasilania lampy oraz wymiary obwodów oscylacyjnych Potapenko otrzymał jako najkrótsze fale z rosyjską lampą R_s — 9,5 cm i z lampą niemiecką TKD₄₉ aż 3,5 cm.

W ten sposób Potapenko stwierdził, że lampy elektronowe mogą generować oscylacje o częstotliwościach znacznie większych aniżeli częstotliwość oscylacyj samych elektronów.

Przeprowadzone przez autora szczegółowe badania warunków pracy lampy, przy których te oscylacje powstają, oraz samych własności tych oscylacyj dały autorowi możliwość stwierdzić³³⁾, że wszystkie te częstotliwości spełniają równość $\lambda^2 V_s = const$ dla tego punktu krzywej oscylacyj (t. zwanego „wykresu pracy lampy”), w którym prąd anodowy (amplituda oscylacyj) ma maksymalne znaczenie. Tylko stała, *const*, zależy od rzędu fali.

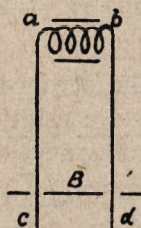
Powstanie fal „karzełek” autor objaśnia w sposób następujący: fale te są oscylacjami obwodów znajdujących się wewnątrz lampy albo sprzężonych z lampą, która wzbudza w tych obwodach oscylacje w ten sposób, że w ciągu czasu τ , w ciągu którego elektrony przebiegają od anody do katody i z powrotem, obwody wykonują albo dwa kompletne drgania (fale „karzełki” 1-go rzędu), albo trzy kompletne drgania (fale „ka-

³³⁾ Oprócz powyżej przytoczonej pracy, patrz także G. Potapenko — Investigations in the field of the ultrashort electromagnetic waves. I. The Generator for the production of ultra-short undamped waves. II. The normal waves and the dwarf waves. Phys. Rev. 1932, v. 39, str. 625 — 637 i 688, 665.

rzełki" 2-go rzędu), albo cztery (3-go rzędu) i t. d. W ten sposób dla długości fal będziemy mieli odpowiednio: $\lambda_0 = C_0 \tau$ (fale normalne), $\lambda_1 = C_0 \frac{\tau}{2}$ („karzelki" 1-go rzędu), $\lambda_2 = C_0 \frac{\tau}{3}$ („karzelki" 2-go rzędu), $\lambda_3 = C_0 \frac{\tau}{4}$, i t. d.

Zaletą fal tych jest to, że jako fale wyższego rzędu częstotliwości, powstają one przy znacznie niższych potencjałach na siatce, aniżeli to byłoby potrzebne dla fal podstawowych (normalnych).

Fale-karzelki różnego rzędu posiadają różną energję. Przyczem można zapomocą specjalnego obwodu regulowanego wydzielić pożądaną falę z największą mocą oscylacyj. Do tego celu Potapenko zaprojektował specjalną budowę obwodu siatki,



Rys. 28.

schematycznie podaną na rys. 28*). Końce spirali siatki przyłutowane są do dwóch równoległych drutów, znajdujących się wewnątrz lampy, mającej wydłużony kształt. Wzdłuż tych drutów przesuwają się mostki B. Wymiary obwodu siatki, a tem samem i częstotliwość drgań, na które ten obwód najmocniej odpowiada, zależą od położenia mostka. Mostek przesuwają z zewnątrz ręcznie i w ten sposób lampę można dostrajać do tego lub innego rzędu fal.

IV.

Magnetrony.

Dla wytwarzania w lampach elektronowych oscylacyj o falach decymetrowych i nawet centymetrowych używane są

*) Na rys. 28 podany jest tylko schemat układu siatki lampy G. Potapenko, faktyczny układ systemu elektrod tej lampy jest dosyć skomplikowany.

oprócz lamp trójelektrodowych jeszcze lampy dwuelektrodowe, umieszczone w stałym polu magnetycznym. Są to tak zwane „magnetrony”, zasada działania których i własności zbadane były po raz pierwszy w r. 1921 przez A. W. Hulla. Okazało się, że w pewnych specjalnych układach, zwłaszcza przy specjalnej konstrukcji anody, magnetron nadaje się do wytwarzania fal decymetrowych i nawet centymetrowych. Najkrótsza otrzymana do czasu obecnego fala o długości około 3 cm była otrzymana właśnie zapomocą magnetronu.

1. Z a s a d a d z i a ł a n i a m a g n e t r o n u. Zwykły magnetron jest to lampa dwuelektrodowa, posiadająca cylindryczną anodę, wzdłuż osi której przechodzi prostolinijna nić katody. Lampa taka jest umieszczona w stałym jednostajnym polu magnetycznym, kierunek którego zgadza się z kierunkiem osi anody, albo tworzy z nią niewielki kąt, rzędu 10° . Pole to wytwarza się zapomocą cewki, nasuniętej zewnątrz na lampę tak, ażeby system elektrod lampy znajdował się jak najdokładniej w środku pola wytworzonego przez cewkę.

Badania takiego układu pokazały, że dopóki nie mamy pola magnetycznego elektrony wyrzucone przez nić lecą do znajdującej się przy dodatnim potencjale anody, w kierunkach do anody prostopadłych, i, pochłonięte przez anodę, wytwarzają prąd anodowy. Z chwilą powstania pola magnetycznego kierunek ruchu elektronów zmienia się, zbaczają one pod działaniem pola ze swej drogi prostoliniżnej i tem więcej, im pole magnetyczne jest silniejsze. Nie wszystkie elektrony trafią teraz do anody; prąd anodowy maleje. Przy pewnym natężeniu pola magnetycznego żaden elektron nie trafi do anody, prąd anodowy spada do zera, zaś wszystkie elektrony poruszają się po drogach kołowych, wirują naokoło katody, na różnych od niej odległościach. Ten ruch wirujący wytwarza właśnie w lampie oscylacje elektronowe. Natężenie pola magnetycznego, przy którym powstaje to zjawisko, nazywa się *k r y t y c z n e m*. Będziemy oznaczać je przez H_{kr} .

Jeżeli na ten ruch będziemy oddziaływać zapomocą drugiego zmiennego pola magnetycznego, to będziemy mieli zwykły układ magnetronu dla fal długich. Jeżeli zaś wykorzystujemy sam wirujący ruch elektronów przy stałym polu magnetycznym, to będziemy mieli układy stosowane w technice fal decymetrowych i centymetrowych.

Pierwsze zastosowanie magnetronu dla wytwarzania fal decymetrowych było skutecznie przez A. Żaćkę³⁴⁾ w r. 1924. Stosując lampę dwuelektrodową z katodą w postaci prostoliniowej sieci wolframowej i z anodą cylindryczną o średnicy 8 mm, otrzymał on falę o długości wszystkiego 29 cm ($V_a = 300$ V, $I_a = ca$ 26 mA). Przy tych badaniach stwierdził on, że długość fali powstających drgań zależy od średnicy anody, napięcia anodowego i natężenia pola magnetycznego i wcale nie zależy od załączonych do lampy z zewnątrz anten, albo obwodów, w których te drgania są wykorzystane. Obwody zewnętrzne wpływają tylko, w pewnym stopniu, na moc drgań magnetronu.

Na zależność długości fali od powyższych czynników podał on wzory

$$\lambda = \frac{a}{H_{kr}} \quad (8)$$

$$\lambda = \frac{A}{\sqrt{V_a - B}} \quad (9)$$

gdzie a , A i B są to pewne stałe.

Żaček stwierdził również, że największą moc drgania mają przy krytycznym natężeniu pola magnetycznego. Nie dochodząc do tego natężenia albo przekraczając go, mamy zmniejszenie mocy drgań magnetronu, które w obydwóch wypadkach mogą spaść do zera.

Następne obszerniejsze badania uskuteczniło w Japonji przez Yagę³⁵⁾ i Okabe³⁶⁾ oraz szereg innych badaczy. Podamy tu w streszczeniu wyniki tych badań, które dają możliwość postawić pewne wnioski, co do działania magnetronu, co do

³⁴⁾ Oryginalna praca A. Żaćkę ukazała się w Casopis pro mat. a fyz. 1924, T. 53, str. 378, zaś systematyczne streszczenie pod tytułem: A. Żaček — Ueber eine Methode zur Erzeugung sehr kurzen elektromagnetischen Wellen ukazało się w Z. H. T., 1928, B. 32, str. 172.

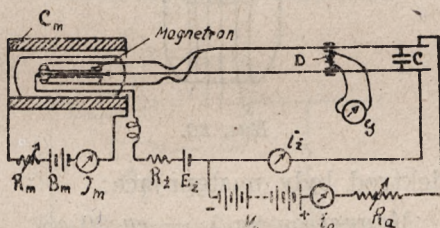
³⁵⁾ H. Yagi — Beam transmission of Ultra Short Waves. Part. II — Magnetron oscillations — P. I. R. E. 1928, v. 16, str. 729.

³⁶⁾ K. Okabe — On the short — wave limit of magnetron oscillations. P. I. R. E. 1929, v. 17, str. 652, oraz On the magnetron oscillation of new type. P. I. R. E. 1930, v. 18, str. 1748. Z tych artykułów wzięto rysunki 29 i 30.

czynników, od których ono zależy, i określają zasady budowy tych lamp i zasilania ich podczas pracy.

2. U k ł a d m a g n e t r o n u. Podamy tu przedewszystkiem układ magnetronu, który zasadniczo był jednakowy u wszystkich badaczy. Układ ten dla lampy dwuelektrodowej jest podany na rys. 29.

Jak widać z rysunku, lampa jest umieszczona wewnątrz cewki C^m , która wytwarza pole magnetyczne równoległe do osi lampy. Prąd przepływający przez cewkę regulujemy zapomocą opornika R_m ; daje to możność zbadania wpływu natężenia pola na działanie magnetronu i regulować prąd na krytyczne natężenie pola. Do elektrod magnetronu dołącza się układ drutów Lechera, wzdłuż którego przesuwają się mostek z detektorem kryształkowym, do którego jest załączony galwanometr.



Rys. 29.

Otóż wyniki badań japońskich doprowadziły autorów do następujących wniosków, dotyczących samej lampy magnetronu.

1. Ażeby otrzymać bardzo krótkie fale dostatecznej mocy trzeba mieć symetryczny, dokładnie wymierzony układ elektrod z cylindryczną anodą i prostoliniową katodą, umieszczony w jednostajnym polu magnetycznym, którego kierunek powinien zgadzać się z kierunkiem osi magnetronu.

2. Im katoda jest grubsza, tem, przy danej średnicy anody, oscylacje są mocniejsze.

3. Najlepszą anodą okazała się anoda podzielona na dwa albo więcej odcinków (cylinder anody jest przecięty równoległe do osi). Każdy odcinek anody powinien mieć oddzielne wyprowadzenie na zewnątrz. Wyprowadzenia te są połączone ze sobą już poza lampą w punkcie o ściśle określonym położeniu w stosunku do katody. Do tego wspólnego punktu doprowadza się plus baterji anodowej.

4. Odległość pomiędzy wyprowadzeniami od odcinków

anody i od katody powinny być dobrze dobrane; wtedy zmiany napięcia anodowego w pewnych granicach bardzo mało wpływają na długość fali.

Magnetron z taką budową systemu elektrod jest schematycznie przedstawiony na rys. 30. Zaś połączenie jego z obwodem zewnętrznym i źródłami zasilającymi jest podane na rys. 29.



Rys. 30.

Wymiary elektrod były następujące:

Magnetron na $\lambda = \text{ca } 30 \text{ cm}$

$$d_a = 13,2 \text{ mm}, l_a = 25 \text{ mm}, l_k = 30 \text{ mm}.$$

Anoda niklowa, cylindryczna, katoda wolframowa.

Przy prądzie żarzenia $I_z = 3,5 \text{ A}$ i napięciu anodowym 1000 — 1300 V ten magnetron dawał oscylacje o falach $\lambda = 26,5 - 35 \text{ cm}$.

Magnetron na $\lambda = \text{ca } 40 \text{ cm}$

$$d_a = 14 \text{ mm}, l_a = 26 \text{ mm}, d_k = 0,14 \text{ mm}, l_k = 30 \text{ mm}$$

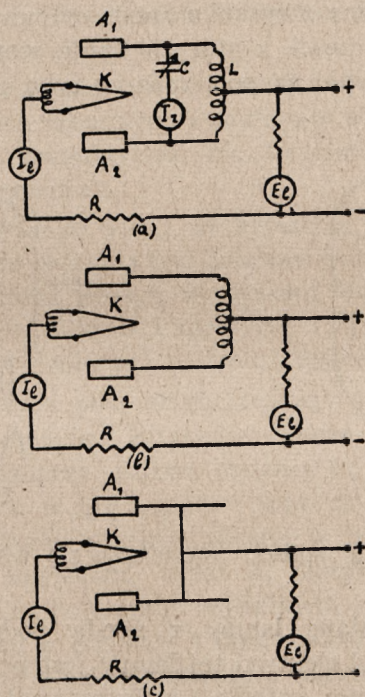
Materiał elektrod taki sam, a przy napięciu anodowym $V_a = 300 - 700 \text{ V}$ i prądzie żarzenia 3,5 A ten magnetron wytwarzał oscylacje o długości fali $\lambda = 41,5 - 42,5 \text{ cm}$.

Najmocniejsze oscylacje powstawały przy $V_a = 670 \text{ V}$ i fali $\lambda = 42 \text{ cm}$.

Stosowanie anody podzielonej było próbowane jeszcze wcześniej. Pierwsze zastosowanie takiej anody było skuteczne jeszcze w r. 1924 przez E. Habanna³⁷⁾.

³⁷⁾ E. Habann — Eine neue Generatorröhre. Z. H. T. 1924, B. 24. Str. 115 i 135.

Tak samo w jednej z nowszych prac dotyczących budowy lampy na falę poniżej 1,5 m Mc. Arthur i Spitzer³⁸⁾ znaleźli, że dla wytworzenia takich fal najlepiej nadaje się magnetron z podzieloną anodą. Stosowanie zwykłego układu elektrod wymagałoby dla zmniejszenia pojemności wewnętrznych w lampie tak znacznego zmniejszenia wymiarów elektrod, że tylko znikomo małe moce można byłoby otrzymać na zewnątrz. Autorzy stosowali magnetron, którego system elektrod składał się



Rys. 31.

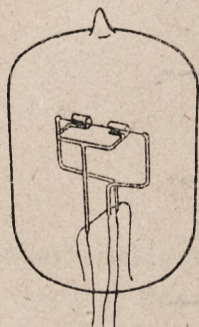
z dwóch cylindrycznych anod, wzdłuż osi których była umocowana nić katody.

Obwód oscylacyjny składał się z pojemności dwóch odcinków anody i indukcyjności cewki łączącej te odcinki albo drutu. Trzy możliwe warjanty połączeń dla wytwarzania obwodu oscylacyjnego podane są schematycznie na rys. 31.

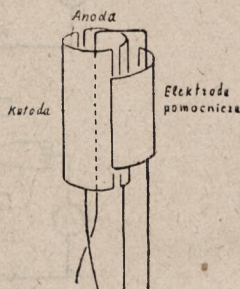
³⁸⁾ E. D. Mc. Arthur and E. E. Spitzer — Vacuum Tubes as High-Frequency oscillators. P. I. R. E. 1931, v. 1931, v. str. 1971.

W takim układzie każdy odcinek anody dostarcza energję do obwodu drgającego w ciągu odpowiedniego półokresu drgań, tak że efekt działania takiej lampy jest równoznaczny z efektem działania oscylatora przeciwsobnego. Przy fali 75 cm otrzymano moc wyjściową 5 watów, co jest dobrą wydajnością dla tak krótkich fal.

Podamy tu jeszcze układ magnetronu K. Kohla *) z oddzieloną anodą na falę — ca 13,5 cm. Lampa ta podana jest na rys. 32. Jak widzimy z rysunku anoda cylindryczna jest tu podzielona na dwie części, z których każda stanowi mały cylinder. Te dwie połówki są połączone ze sobą prętem w postaci



Rys. 32.



Rys. 33.

prostokąta. W ten sposób wytwarza się wewnętrzny obwód oscylacyjny.

Specjalną odmianę lampy z anodą podzieloną stosował K. Okabe ³⁰⁾. Układ elektrod tej lampy jest podany na rys. 33. Oprócz prostoliniowej katody i cylindrycznej anody podzielonej na dwa odcinki, mamy tu jeszcze dodatkową zewnętrzną „elektrodę pomocniczą”. Układ lecherowski był załączony pomiędzy tą elektrodą pomocniczą a odcinkami anody. W tym układzie otrzymał Okabe przy napięciu anodowym $V_a = 1200$ V i prądzie anodowym $I_a = 8,3$ mA oscylacje o długości fali $\lambda = 42$ cm, o znacznie większej mocy niż z magnetronem bez elektrody pomocniczej.

*) Praca wymieniona w odnośniku 4), str. 329, Abb. 57.

³⁰⁾ K. Okabe — Praca ogłoszona w Jour. In. El. Eng. Japan 1928, str. 284.

3. Wpływ pola magnetycznego. Co się tyczy pola magnetycznego, to wpływ jego na powstające w lampie oscylacje jest bardzo znaczny i różnorodny.

a. Przedewszystkiem, jak już powiedziano wyżej, od natężenia pola zależy częstotliwość oscylacji, która tem jest większa (fala krótsza) im natężenie pola jest większe.

b. Od natężenia pola zależy moc oscylacji. Największej mocy oscylacje dostajemy przy natężeniu pola bliskiem krytycznego. Przy dalszem zwiększeniu natężenia pola moc oscylacji maleje i może spaść do zera.

c. Od natężenia pola zależy stałość oscylacji. Zanadto silne pole wprowadza zaburzenia i zmniejsza stałość oscylacji.

d. Silne pole magnetyczne ma tendencję do wzbudzania oscylacji harmoniczných.

Z tego wszystkiego widać, że natężenie pola magnetycznego w magnetronie powinno być dobrane bardzo dokładnie i nie powinno przekraczać pewnej krytycznej wartości, poza którą oscylacje są słabe, niestałe i nieczyste. Odpowiednie natężenie pola powinno być dobierane w drodze doświadczalnej.

Wpływ natężenia pola magnetycznego na moc drgań oraz na samo powstawanie i zanikanie tychże było obserwowane i przez innych badaczy. Bliższe badania tej zależności pokazały, że wchodzi tu w grę jeszcze i inne czynniki. Szczegółowe badania magnetronu, przeprowadzone w badawczym Instytucie fizycznym sowieckim przez A. Slutzkina i D. Steinberga⁴⁰⁾, pokazały, że poważnym czynnikiem jest tu wymiar anody. A mianowicie w lampach z dość grubymi anodami o średnicy $d_a = 12$ mm i 6 mm powstawanie drgań było ściśle związane z krytycznym natężeniem pola magnetycznego, które wynosiło około 300 gausów. Przy różnicy natężenia zaledwie kilku procentów (z krytycznym) drgania albo nie powstawały, albo zanikały. Natomiast dla lampy o małych wymiarach, gdy $d_a = 3$ mm, można było zmieniać natężenie pola w dość dużych granicach i drgania ciągle trwały, tylko zmieniała się długość fali; im większe było natężenie pola, tem krótsza była fala zachodzących oscylacji.

⁴⁰⁾ A. A. Slutzkin u. D. S. Steinberg — Die Erzeugung von kurzwelligen ungedämpften Schwingungen bei Anwendung des Magnetfeldes. Ann. d. Phys. 1929, I str. 658.

Przy dalszem zwiększeniu natężenia pola magnetycznego zachodziła raptowna zmiana charakteru drgań, powstawały od razu drgania o fali kilkadziesiąt razy dłuższej. Drgania te bliżej nie były przez autorów zbadane.

Prawie że wszyscy badacze magnetronu podkreślają, że drgania w magnetronie wtedy mają największą moc, kiedy oś symetrycznego cylindrycznego układu elektrod lampy jest położona dokładnie w kierunku linii sił jednostajnego pola magnetycznego. Natomiast Slutzkin i Steinberg znaleźli, że oscylacje w ich lampach mają największą moc tylko wtedy, kiedy kąt pomiędzy katodą lampy i kierunkiem pola jest nie zero lecz około 10° . Przytem zależność mocy oscylacyj od kąta położenia lampy w polu była bardzo ostra. Badając jednak kilka różnych lamp autorzy sami stwierdzili, że tu wchodzi w grę symetryczność elektrod. Im ta symetria była lepsza, t. j. im anoda była więcej prawidłowym cylindrem i im nić katody lepiej była umieszczona wzdłuż osi cylindra, tem silniejsze drgania zachodziły przy równoległym umieszczeniu lampy do kierunku pola. Prawdopodobnie na tej niedokładności budowy elektrod lamp i polegała cała sprawa. Ale ponieważ taka niesymetria zawsze może mieć miejsce, trzeba dla każdej lampy dobrać drogą prób, odpowiedni kąt położenia jej w polu magnetycznym, przy którym ona będzie drgała z największą mocą.

Najkrótsza fala otrzymana przez Slutzkina i Steinberga z magnetronem była 7,3 cm przy $V_a = 780$ V, $H = 16179$ i prądzie emisyjnym 4,7 mA.

2. R ó ż n e r o d z a j e d r g a ń w m a g n e t r o n a c h. We wszystkich wyżej podanych badaniach drgań w magnetronach mamy drgania o charakterze czysto elektro-nowym, zachodzące wewnątrz lampy, zależne od konstrukcyjnych danych lampy, jej zasilania oraz od pola magnetycznego i niezależnych od obwodów zewnętrznych do lampy załączonych. Ale już Okabe *) stwierdził, że i w magnetronach (diodach) występują, oprócz drgań powyższych, jeszcze drgania drugiego typu, częstotliwość których właśnie zależy od obwodu oscylacyjnego z zewnątrz do lampy załączonego.

Te dwa rodzaje drgań znacznie się różnią i co do warunków przy których one powstają, i co do częstotliwości. Drga-

*) Praca wymieniona w odnośniku 36).

nia drugiego rodzaju występują przy wyższych napięciach, są znacznie mocniejsze od pierwszych i mają kilkakrotnie większą długość fali. Tak np. z bardzo małą lampą, mającą anodę o średnicy $d_a = 3$ mm Okabe otrzymał drgania pierwszego rodzaju o długości $\lambda = 3,16$ cm (i nawet 9,8 cm), zaś drugiego $\lambda = 14,5$ cm. Maksymalny prąd w rezonatorze dla drgań drugiego rodzaju był tysiąc razy większy aniżeli dla drgań pierwszego rodzaju, chociaż warunki zasilania były dosyć zbliżone ($V_a = 1500$ V i $I_s = 5,2$ A, dla pierwszych, i $V_a = 1600$ V i $I_s = 6$ A, dla drugich).

Ze względu na charakter zależności tych drgań od wewnętrznych i zewnętrznych czynników, K. Okabe nazywa drgania pierwszego typu drganiami typu Barkhausena-Kurza, zaś drugiego typu — Gilla-Morella, chociaż zwraca uwagę na to, że w zwykłych oscylatorach decymetrowych drgania G-M są drganiami o krótszej fali aniżeli drgania B-K, odwrotnie do tego, co mamy z magnetronem.

Jeszcze więcej dokładne pod tym względem badania Forro⁴¹⁾ pokazały, że w magnetronach występują nawet trzy różne rodzaje drgań, w różny sposób reagujące na różne czynniki, w tej liczbie i na oddziaływanie na nich pola magnetycznego. Są to drgania następujące.

D r g a n i a 1-g o r o d z a j u. Są to te same drgania typu B-K, które były szczegółowo omówione wyżej. Są one zależne od natężenia pola magnetycznego i co do intensywności, i co do częstotliwości drgań. Dla nich jest miarodajnym krytyczne natężenie pola, w pobliżu którego one występują z największą mocą i po przekroczeniu którego spadają do zera. Długość fali bardzo zależy od natężenia pola magnetycznego; fala maleje i to znacznie ze wzmocnieniem pola. Tak np. w lampie z anodą o średnicy 11 mm przy natężeniu pola $H = 57,989$ występowały oscylacje o długości fali $\lambda = 65,6$ cm, zaś przy natężeniu $H = 25,77$ o długości $\lambda = 16,7$ cm.

D r g a n i a d r u g i e g o r o d z a j u, które autor identyfikuje z drganiami Gilla-Morella, miały znacznie większą dłu-

⁴¹⁾ Magdalene Forro — Experimentelle Untersuchungen über die Barkhausen — Kurzschen Schwingungen in magnetischen Feldern. Ann. d. Physik, 1929, I. str. 513.

gość fali i znacznie większą moc, aniżeli drganie pierwszego rodzaju (dokładnie tak jak u K. Okabe). Od natężenia pola magnetycznego zależała tylko moc tych drgań; a mianowicie, ze zwiększeniem natężenia pola moc drgań malała, zaś długość fali pozostawała przytem bez zmiany. Z tą samą lampą ($d_a = 16$ mm) można było otrzymać drgania i pierwszego rodzaju, lecz przy większem natężeniu pola i większym prądzie żarzenia katody.

D r g a n i a t r z e c i e g o r o d z a j u występowały przy jeszcze większem napięciu siatki, miały najmniejszą ze wszystkich długość fali i posiadały tak małą moc, że bardzo trudno było je wykryć. Pole magnetyczne prawie że na nich nie oddziaływało. Najłatwiej występowały one w lampach o mniejszych wymiarach anody.

O trzech różnych rodzajach drgań w magnetronach mówi tak samo E. Megaw w swej obszernej pracy o magnetronach⁴²⁾.

a. Odróżnia on przedewszystkiem jak wszyscy drgania analogiczne zwykłym drganiom Barkhausena-Kurza, które proponuje nazwać „drganiami elektronowemi”.

b. Inne powstają w lampie drgania, gdy oś układu elektrod lampy tworzy z kierunkiem pola magnetycznego pewien kąt. Wtedy elektrony nie wykonują oscylacyj w drodze kołowej, idąc od katody do anody. Tego rodzaju oscylacje proponuje on nazwać „oscylacjami spiralnemi”.

c. Wreszcie, jeżeli anoda jest podzielona na dwa albo więcej odcinków, to przy krytycznem natężeniu pola magnetycznego i napięciu załączonem pomiędzy odcinkami, w lampie powstaje oporność ujemna typu „dynatronu” i można w obwodzie załączonem pomiędzy odcinkami anody, albo pomiędzy jednym odcinkiem a katodą, otrzymać oscylacje. Ponieważ tu niema zjawiska emisji wtórnych elektronów, to nie można było by nazwać tych oscylacyj dynatronowemi w zwykłym sensie tego słowa. Mamy tu układ podobny do oscylatora przeciwsobnego.

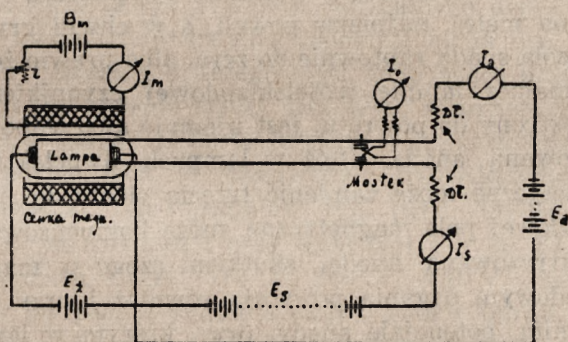
Te różne rodzaje oscylacyj w magnetronach mogą występować zarówno oddzielnie, jak również, w niektórych, że tak

⁴²⁾ E. C. S. Megaw — An investigation of the Magnetron short — wave oscillator. Inst. of El. Eng. — Proc. of Wir. Sec. 1933, v. 8.

powiemy, granicznych warunkach zasilania magnetronu, jednocześnie.

Z tego wszystkiego widać jeszcze raz, jak skomplikowane są zjawiska w lampie oscylującej i jak dokładnie powinny być dobrane ustrój i wymiary elektrod oraz warunki zasilania i pracy lampy, ażeby otrzymać czyste drgania pożądanego typu i określonej częstotliwości.

5. Magnetron trójelektrodowy. Wyżej mówiliśmy prawie wyłącznie o magnetronach dwuelektrodowych, w których pole magnetyczne odgrywało właśnie rolę siatki kierującej. Ale jako magnetron może być zastosowana i zwykła lampa trójelektrodowa. Jak wspomniano wyżej, w badaniach M. Forro były użyte lampy trójelektrodowe, przyczem anoda



Rys. 34.

była połączona z siatką i posiadała ten sam potencjał co i siatka.

Badaniom zachowania się lampy trójelektrodowej w polu magnetycznym poświęcone są prace szeregu badaczy.

Jak było do przewidzenia, z lampą trójelektrodową mamy zjawiska jeszcze więcej skomplikowane, aniżeli z lampą dwuelektrodową, używaną normalnie w układach magnetronowych. Obszernie ta sprawa jest potraktowana w pracy H. Hollmanna⁴³⁾ który zbadał oddziaływanie pola magnetycznego na lampę trójelektrodową w zakresie częstotliwości Barkhausena-Kurza oraz Gilla-Morella.

Układ badawczy H. Hollmanna jest podany na rys. 34.

⁴³⁾ H. E. Hollmann — Das Verhalten des Elektronenoscillators im Magnetfeld. E. N. T. 1928, B. 6, str. 377.

Jak widać z rysunku, jest to zwykły układ oscylatora decymetrowego, tylko lampa znajduje się w jednostajnym polu magnetycznym, wytworzonym przez cewkę magnesującą, wewnątrz której umieszczona jest lampa osiową w kierunku linii sił pola.

Oddziaływanie pola magnetycznego na ruch elektronów jest tu takie same jak w magnetronie. Im pole magnetyczne jest mocniejsze, tem mniejsza część elektronów dosięga dodatniej elektrody i, przy pewnym krytycznym natężeniu pola, żaden elektron do dodatniej elektrody nie dochodzi, wszystkie elektrody idą z powrotem do katody i obracają się po drogach kołowych pomiędzy katodą a dodatnią elektrodą; w lampie powstają oscylacje. Taką dodatnią elektrodą w magnetronie dwuelektrodowym jest anoda. Działanie pola magnetycznego odbija się na prądzie anodowym, który w miarę zwiększenia natężenia pola zaczyna maleć, najpierw powoli, a w chwili krytycznego natężenia pola spada raptownie do zera, albo prawie że do zera.

W normalnej lampie trójelektrodowej czynnikiem, który zmusza elektrony do powrotu, jest ujemnie albo słabo dodatnio naelektryzowana anoda. Otóż w lampach dwuelektrodowych pole magnetyczne może zamienić trzecią elektrodę. W lampie trójelektrodowej pole magnetyczne może kompensować dodatnio naelektryzowaną anodę, skutkiem czego w magnetronie trójelektrodowym drgania powstają również i przy tak wielkim dodatnim potencjale anody, przy którym w lampie nieumieszczonej w polu magnetycznym drgania elektronów powstać nie mogą. W badaniach Hollmanna drgania w lampie powstawały przy potencjale anody $+100$ V. Przyczem drgania powstawały zawsze wtedy, kiedy prąd anodowy zaczął raptownie spadać.

Przy anodzie dodatniej powstawały drgania o częstotliwości zależnej od danych lamp i natężenia pola i niezależnej od obwodu zewnętrznego; dlatego też w magnetronie trójelektrodowym z dodatnią anodą otrzymać oscylacje typu Gilla-Morella było rzeczą niemożliwą. Zmiana długości drutów równoległych, załączonych do anody i siatki, zmieniała tylko moc drgań, nie zaś długość fali. Natomiast przy anodzie ujemnej można było otrzymać oscylacje i typu Barkhausena-Kurza i typu Gilla-Morella. Przytem okazało się, że zarówno częstotliwość oscylacyj B-K, jak również G-M zależy od natężenia pola magnetycz-

nego i może być zmieniana w pewnych granicach, a mianowicie — od częstotliwości, która powstaje kiedy jeszcze niema pola magnetycznego (najdłuższa fala), do częstotliwości przy polu magnetycznym poza krytycznym, tak słabej, że ją już prawie że nie można wykryć (najkrótsza fala). Jeżeli zachodząca tu zmiana fali drgań B-K zgadza się zupełnie z istniejącym poglądem na naturę tych drgań, to zmiana fali drgań G-M nie zgadza się z poglądem na powstawanie tych drgań, które powinny, co do częstotliwości, zależeć tylko od obwodu zewnętrznego. Jasnym jest, że znowu mamy do czynienia ze zjawiskiem bardziej skomplikowanym, aniżeli to przedstawiało się na pierwszy rzut oka. Badania Hollmanna pakazały, że zachodzi tu jednocześnie przesunięcie zakresu drgań.

Oprócz tych, że tak powiemy, normalnych drgań typu B-K i G-M, w magnetronie trójelektrodowym mogą być wytwarzane również i drgania drugiego typu, zachodzące przy pewnych warunkach nie naokoło siatki, lecz tylko w przestrzeni pomiędzy siatką a anodą⁴¹⁾. Są to drgania o częstotliwościach wyższych od normalnych. W magnetronie trójelektrodowym Hollmann otrzymał ten specjalny typ przy anodzie ujemnej (— 30 V), jak również i przy dodatniej (+ 30 V) przy różnych napięciach siatki (180 V, 240 V, 300 V). Zachodzą te drgania w lampach z siatką o małym skoku spirali. Częstotliwość tych oscylacyj jest tem większa, im natężenie pola jest większe; ze zwiększeniem napięcia siatkowego powstanie tych oscylacyj przesuwają się w kierunku silniejszego pola; przy anodzie ujemnej długość fali oscylacyj jest mniejsza.

Oprócz tych dwóch rodzajów drgań, w magnetronie trójelektrodowym przy znacznym zwiększeniu natężenia pola magnetycznego występują jeszcze specjalnego rodzaju drgania, związane z raptownym zmniejszeniem prądu siatki. Drgania te są bardzo słabe i niestałe; wymagają jeszcze bliższego wyjaśnienia ich natury i własności.

Jak widzimy, z lampą magnetronową można otrzymać drgania, których fale dochodzą do tak małych długości jak 3 cm,

⁴¹⁾ O tych specjalnych drganiach patrz artykuły H. E. Hollmann — On the mechanism of electron oscillations in a triode, P. I. R. E., 1929, v. 17, str. 229, oraz wymieniony w odnośniku 49).

przy zupełnie możliwych w praktyce wymiarach lampy i warunkach jej zasilania ⁴⁵⁾).

Natężenie pola magnetycznego dobiera się doświadczalnie i, w zależności od danych lampy i pożądanej długości fali, zmienia się w granicach od kilkudziesięciu do kilkuset gausów ⁴⁶⁾).

V.

Lampa dwuelektrodowa.

Rozpatrując mechanizm drgań elektronów w lampie trój-elektrodowej, podkreślaliśmy specjalną rolę anody, przeznaczeniem której jest nie przyciąganie do siebie elektronów, lecz, odwrotnie, odpychanie ich od siebie z powrotem do siatki.

Teoretycznie najsilniejsze drgania powstają wtedy, gdy żaden elektron nie trafi do anody, lecz wszystkie powracają do siatki. Elektrony, przelatując przez siatkę, dochodzą tylko do pewnej odległości od siatki; miejsca powrotu elektronów tworzą pewną powierzchnię o tak zwanym potencjale zerowym. Powstanie w lampie takiej powierzchni jest warunkiem niezbędnym dla wytworzenia się oscylacyjnego ruchu elektronów.

Z tego wynika, że zwykła dioda, t. j. lampa, posiadająca katodę, wyrzucającą elektrony, oraz anodę, znajdującą się przy potencjale dodatnim, nie nadaje się do wytwarzania oscylacji elektronowych. Elektrony wyrzucane przez katodę będą przyciągane i pochłaniane przez anodę; żaden ruch oscylacyjny elektronów nie powstanie.

Ażeby wytworzyć ten ruch elektronów w lampie dwuelektrodowej trzeba wprowadzić do tej lampy czynnik dodatkowy, któryby właśnie przeciwdziałał pochłaniającemu działaniu anody. Może być to czynnik zupełnie zewnętrzny lub też można to osiągnąć zapomocą specjalnej konstrukcji anody albo też całego układu elektrod.

⁴⁵⁾ W układzie zwykłym, ażeby otrzymać z lampą trój-elektrodową te same wyniki, trzeba byłoby stosować napięcie siatki rzędu 10 000 V.

⁴⁶⁾ Konstrukcyjnie opracowany nadajnik magnetronowy jest opisany w artykułach:

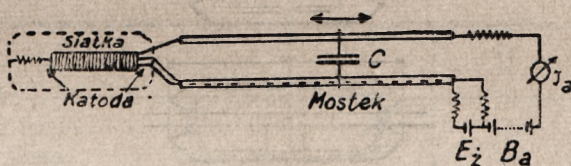
a) E. S. Megaw — A Magnetron oscillator of Ultra-Short Wavelength. *W. E. and Exp. W.* 1933, v. X, str. 197.

b) Système de liaison S. F. R. a magnetrons par ondes extra-courtes. *Bul. de S. F. R.* 1933, VII, Nr. 1.

Gill i Morell⁴⁷⁾ już w roku 1922 otrzymali oscylacje elektronowe w lampie dwuelektrodowej, która miała anodę w postaci spirali. Tak samo J. Sahanek⁴⁸⁾ doszedł drogą rozumowań teoretycznych do wniosku, że w diodach o pewnej konstrukcji można otrzymać oscylacje elektronowe o szerokim zakresie częstotliwości. Konstrukcja systemu elektrod powinna być, jego zdaniem, następująca: elektrody powinny być cylindryczne, anoda powinna być elektrodą wewnętrzną, zaś katoda zewnętrzna, obejmująca anodę. Taka lampa została przez niego zaprojektowana jeszcze w roku 1924, zaś lampa podobna do niej ukazała się dopiero w roku bieżącym *).

Szczegółowe badania lamp decymetrowych dwuelektrodowych były uskutecznione przez H. Hollmanna i W. Gerbera.

1. O s c y l a t o r H. H o l l m a n n a⁴⁹⁾. Hollmann badał diodę z anodą w postaci siatki spiralnej. Układ oscylatora z tą lampą jest podany na rys. 35.



Rys. 35.

Katoda w tej lampie była prostolinijna, zaś anoda (siatka) — tworzyła spiralę o przekroju pryzmatycznym (z 8-miu zwojów, drut molibdenowy o grubości 0,8 mm, na szkielecie z 4-ch drutów).

Zewnętrzny układ oscylacyjny składał się z dwóch równoległych drutów, załączonych do katody i anody i dostrajanych za pomocą przesuwanego mostka pojemnościowego. Jeden z tych drutów w postaci rurki służył do przeprowadzenia prądu żarzenia, przyczem przewodnik do drugiego bieguna baterji żarzenia przechodził wewnątrz tejże rurki.

⁴⁷⁾ E. W. Gill and Morell — artykuł w Phil. Mag. 1922, v. 44, str. 161 oraz r. 1925, v. 49, str. 369.

⁴⁸⁾ J. Sahanek — Einige Bemerkungen zum Problem der Erzeugung sehr kurzer elektromagnetischer Wellen. Z. H. T., 1931, B. 38, str. 78.

*) Patrz niżej — „lampa z katodą odwróconą”.

⁴⁹⁾ H. E. Hollmann — Elektronenschwingungen in Gitterdioden. Z. Techn. Phys. 1929, B. X, str. 424.

Badania tego oscylatora wykazały, że:

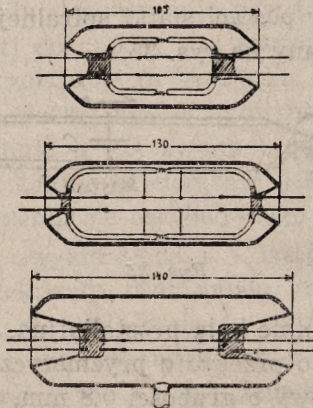
1) W obwodzie zewnętrznym nie można otrzymać oscylacyj typu Gilla-Morella i że ten obwód bardzo mało wpływa na falę oscylacyj lampy, lecz wpływa tylko na ich moc.

2) Przy zwiększeniu napięcia siatkowego (anody) długość fali nie zmniejszała się, lecz zwiększała się.

3) Ze zwiększeniem prądu emisyjnego katody długość fali zmniejsza się, podobnie jak i w zwykłych lampach.

4) Powstające w lampie oscylacje zawierają harmoniczne, które są bardzo mocne.

5) Czynniki zewnętrzne bardzo mało wpływają na powstające oscylacje.



Rys. 36.

6) Przy gęstszym nawinięciu spirali anody można otrzymać w diodzie częstotliwości większe od normalnych, podobnie jak ma to miejsce w lampach trójelektrodowych.

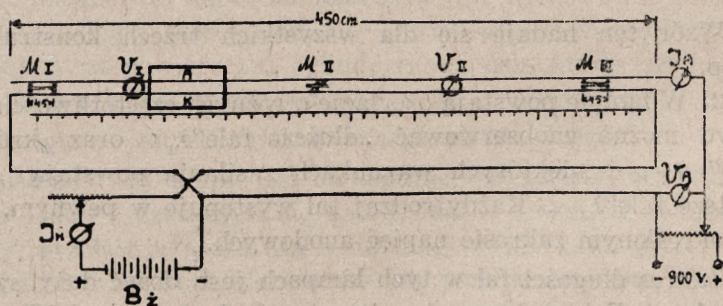
Wyjaśniając mechanizm drgań Hollmann przychodzi do wniosku, że główną rolę odgrywa tu ujemny ładunek przestrzenny, który wytwarza się w lampie i zmusza elektrony, które przelatują przez anodę spiralną, do powrotu. Wogóle stan oscylującej diody jest znacznie więcej skomplikowany aniżeli triody. Ta okoliczność, oraz niemożliwość otrzymania w obwodzie zewnętrznym oscylacyj typu Gilla-Morella, stanowią, zdaniem Hollmanna, przeszkodę do praktycznego zastosowania lampy dwuelektrodowej jako oscylatora dla fali decymetrowych.

2. Lampy dwuelektrodowe „druciane”. Obszerne badania ze specjalnego typu lampami dwuelektrodowymi były uskutecznione przez W. Gerbera ⁵⁰⁾.

W swych badaniach Gerber zastosował, znaną już zresztą, lampę dwuelektrodową o specjalnym układzie elektrod. Mianowicie katoda i anoda zrobione były z pojedynczych równoległe do siebie naciągniętych drutów wolframowych. Gerber w swych badaniach używał trzech konstrukcyjnych odmian tych lamp, schematycznie podanych na rys. 36.

W dwóch górnych lampach jeden drucik jest katodą, drugi anodą; w dolnej lampie za katodę służy drucik średni, a obok niego idą dwa druty anody. Konstrukcyjne dane tych trzech lamp (I lampa z drucikami spiralnymi, II — z 2 drucikami długimi, III — z 3-ma drucikami) podane są w następującej tabelicy:

L a m p y	I	II	III
Średnica lampy — mm	45	45	50
Długość lampy — mm	105	105	140
Długość drucików — mm	20	62	39
Odległość między drucikami — mm	10	7	5
Próżnia — mm Hg	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻⁶
Napięcie żarzenia wolty	ca 18	ca 7	ca 5
Prąd żarzenia ampery	ca 0,7	ca 1	ca 1



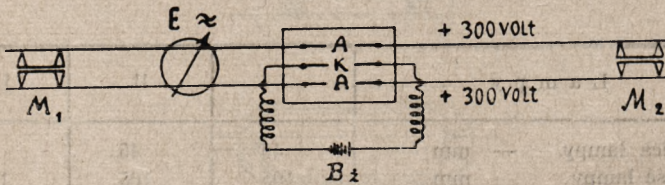
Rys. 37.

⁵⁰⁾ W. Gerber — Raumladungsschwingungen in Dioden. ZHT, 1930, B. 36, str. 98 — 112.

Układy oscylacyjne podane są na rys. 37 dla lampy dwu drucikowej i na rys. 38 dla lampy trójdrucikowej.

Układy te są proste. Zewnętrzny system drutów Lechera jest bezpośredniem przedłużeniem wewnętrznych drucików lampy. Tak samo system Lechera pomiarowy jest bezpośredniem przedłużeniem obwodu oscylującego, przyczem mostek kondensatorowy M_2 o zmiennej pojemności, służy dla sprzężenia tych dwóch układów. Zmiana pojemności daje możność dobrania odpowiedniego sprzężenia.

Obwód oscylacyjny tak regulowany jest przesuwaniem mostkami M_I i M_{II} , że lampa znajduje się zawsze pośrodku. Obwód pomiarowy regulowany jest przesuwaniem mostkiem M_{III} . Woltomierz V_I mierzy napięcie zmienne generatorów, zaś V_{II} — chwilę rezonansu pomiędzy oscylacjami generatora a falomierza.



Rys. 38.

Wyniki badania układów z temi lampami były następujące:

1. W lampie powstają oscylacje, które w pierwszym przybliżeniu spełniają zasadniczy wzór B — K

$$\lambda^2 V_a = const \quad (10)$$

Wzór ten nadaje się dla wszystkich trzech konstrukcyj lamp.

2. W lampie powstają oscylacje o różnych częstotliwościach; łatwo można zaobserwować „dłuższe fale” λ_1 oraz „krótsze fale” λ_2 ; w niektórych warunkach zasilania powstają „najkrótsze fale” λ_3 . Każdy rodzaj fal występuje w pewnym, ściśle określonym zakresie napięć anodowych.

Zakres długości fal w tych lampach jest dosyć duży, rzędu metrów, i dlatego lampy te nie mogą być nazwane ściśle „decymetrowymi” (choć w niektórych warunkach zasilania można było otrzymać fale w zakresie od 50 cm do 100 cm).

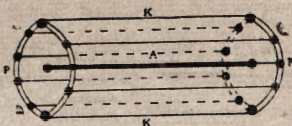
Rozpatrując mechanizm drgań elektronów w tych lampach,

autor dochodzi do wniosku, że jest on bardzo skomplikowany, że mamy tu różnorodne oscylacje elektronów i skutkiem tego mamy szereg fal niezależnych od siebie. Należyte techniczne zestosowanie tych oscylacyj wymaga jeszcze dodatkowych uprzednich badań.

VI.

Specjalne typy lamp decymetrowych.

Aczkolwiek rozpatrzone wyżej różne lampy na fale decymetrowe należą do specjalnych typów lamp, to jednak różnią się one od zwykłych lamp nie zasadniczo, lecz tylko pewnymi szczegółami konstrukcyjnymi. Pod względem wymiarów oraz elektrod lampy te zasadniczo nie różnią się od lamp na fale dłuższe. W roku bieżącym ukazały się lampy na fale decy- i centymetrowe o zupełnie specjalnej konstrukcji. Chociaż lam-



Rys. 39.

py te jeszcze, o ile wiemy, nie znajdują się na rynku, ale opisy tych lamp już się ukazały. Omówimy poniżej te typy lamp.

1. L a m p a z o d w r ó c n ą k a t o d ą ⁵¹⁾. Lampa posiada prostoliniwną anodę, składającą się z drutu pojedynczego; naokoło tej anody umieszczona jest wielokrotna katoda, składająca się z szeregu drutów równoległe do siebie rozmieszczonych na powierzchni cylindrycznej, osią której jest anoda, jak to schematycznie podaje rys. 39.

Lampa ta jest zaprojektowana przez Mc. Petrie.

Działanie tej lampy jest następujące: elektrony, wyrzucane przez jedną z żarzących się katod, idą w kierunku dodatniej anody, przelatują przed nią i idą dalej w kierunku przeciwległej katody; ten ruch elektronów jest tamowany i one, nie dochodząc do katody, powracają, idą do anody, i t. d.; powstają

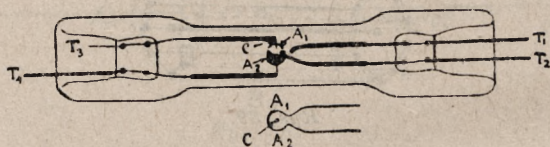
⁵¹⁾ I. S. Mc. Petrie — New Ultra-Short-Wave Valves. Nature, Maj, 13, 1933. Patrz także artykuł „Radio Science Progress” w World-Radio 1933, V. XVII, str. 690.

oscylacje elektronów naokoło katody, podobnie temu, jak w zwykłych lampach decymetrowych elektrony wirują naokoło siatki.

Podając ten prosty możliwy mechanizm drgań elektronów, autor zastrzega się, że w rzeczywistości ten mechanizm jest prawdopodobnie więcej skomplikowany, ale zbudował system elektrodowy wychodząc ze swego więcej uproszczonego poglądu, i lampa, w ten sposób zbudowana, dała przy pierwszych już badaniach oscylacje na bardzo krótkiej fali.

Okazało się dalej, że częstotliwość drgań tej lampy może być łatwo zmieniona w dość szerokim zakresie, wyłącznie tylko przez dostrojenie zewnętrznego obwodu oscylacyjnego, utrzymując wszystkie inne warunki zasilania i pracy lampy stałymi.

2. L a m p a z z i m n ą k a t o d ą ⁵²⁾ została zbudowana przez Okabe, prace którego ⁵³⁾ naprowadziły go na myśl



Rys. 40.

zbudowania lampy, nadającej się specjalnie do wytwarzania drgań typu B, t. j. drgań, których częstotliwość zależy od obwodu zewnętrznego.

Układ stosowanej przez niego tej nowej lampy jest podany na rys. 40.

Dane tej lampy są następujące: anoda podzielona na dwa segmenty. Wymiary: $d_u = 3$ mm, $d_k = 0,09$ mm. Gaz — azot.

Z taką lampą, umieszczając ją w silnym polu magnetycznym cewki i dając na anodzie + 1000 V, K. Okabe otrzymał falę 76 cm długości, przyczem na moc oscylacji wpływało odpowiednio dobranie długości drutów obwodu zewnętrznego.

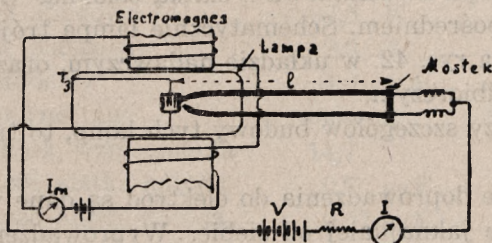
⁵²⁾ K. Okabe — On the production of ultra-short-wave oscillations with cold — cathode discharge tubes. P. I. R. E. 1933, v. 20, str. 1593.

⁵³⁾ Patrz oprócz tych artykułów jeszcze specjalnie artykuł K. Okabe w Reports of the Institute of Science in Japan, 1932, v. 8.

Układ oscylatora z tą lampą jest podany na rys. 41.

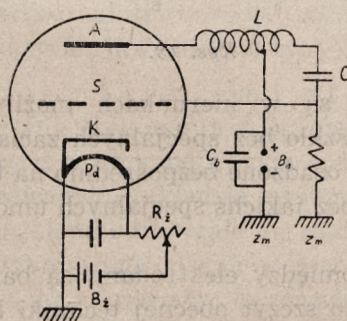
Dane układu: $V = 1000$ V, $I = 1,4 - 2,9$ mA, $H = 1800 - 5400$ gausów, $R = 11 \cdot 10^4$ omów, dla $l = 65 - 10$ cm, otrzymano falę $\lambda = 310 - 76$ cm.

W swym artykule dotyczącym tej lampy oraz drugiej o większych wymiarach, pracującej w zwykłym układzie ma-



Rys. 41.

gnetronowym (z żarzoną katodą), autor zupełnie ogólnikowo podaje wyniki, przyczem podkreśla, że w lampie z zimną katodą opór ujemny nie jest czynnikiem niezbędnym do powstania drgań i że wogóle oscylacje w lampie z zimną katodą są



Rys. 42.

tego samego typu, co i oscylacje typu B — K w zwykłym magnetronie.

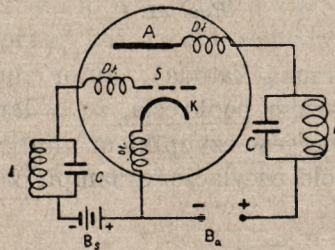
3. L a m p a — l i l i p u t. Na ostatnim walnym zgromadzeniu amerykańskiego Instytutu Radio - inżynierów, w czerwcu 1933 był ogłoszony przez B. Thompsona i G. Rosego referat o lampach decymetrowych zupełnie nowej konstruk-

cji⁵⁴⁾. Specyficzną cechą charakterystyczną tych lamp są bardzo małe ich wymiary. Cała lampka nie przekracza dwóch centymetrów. Ze względu na tak małe wymiary zostały lampy te nazwane „lampami — liliputami”. Lampy te wyrabia firma R C A Radiation Co Inst. (Harrison, N. J.).

Istnieją dwa rodzaje tych lamp: zwykła lampka trójelektrodowa oraz lampka dwusiatkowa z siatką osłonową. Obydwa typy z żarzeniem pośrednim. Schematycznie lampka trójelektrodowa podana jest na rys. 42, w układzie nadawczym, oraz na rys. 43, w układzie odbiorczym.

Co się tyczy szczegółów budowy tych lamp, to trzeba zaznaczyć, że:

a) Krótkie doprowadzenia do elektrod są dane w tych lampkach możliwie jaknajdalej od siebie. Wyprowadzenia z lampki



Rys. 43.

na zewnątrz dane są w kierunkach możliwie przeciwnych i przechodzą przez szkło bez specjalnych zacisków.

b) Elektrody są osadzone bezpośrednio na tych samych drutach doprowadzeń, bez jakichś specjalnych umocowań wewnątrz lampki.

c) Odległości pomiędzy elektrodami są bardzo małe, rzędu 0,13 mm; stanowi to szczyt obecnej techniki budowy lamp.

d) Elektrody są płaskie.

e) Lampki te posiadają bardzo małe pojemności wewnętrzne, rzędu dziesiątych i nawet setnych $\mu\mu\text{F}$.

Pomimo tak małych wymiarów, prąd anodowy, jak również współczynnik wzmocnienia w tych lampkach nie są o wiele mniej-

⁵⁴⁾ B. I. Thompson and G. M. Rose — Vacuum tubes for use at extremely high frequencies. P. I. R. E. v. 91, str. 755.

Dr. W. Loest — Liliput - Ultrakurzwellen - Röhren — Funk 1933, H. 48, str. 757.

sze od tychże wielkości dla lamp zwykłych, a to dlatego, że pomimo znacznego zmniejszenia wymiarów elektrod, zachowano ten sam stosunek wymiarów linjowych systemu elektrod.

Dane charakterystyczne tych lamp są następujące:

	Lampa trójelektrodowa	Lampa dwusiatkowa
Napięcie anodowe	+ 67,5 V	+ 135 V
Napięcie siatkowe	— 2,0 V	—
Prąd anodowy	4,0 mA	2,5 mA
Opór wewnętrzny	9500 Ω	360 000 Ω
Spółczynnik wzmocnienia	14,7	400
Pojemność siatka-katoda	0,7 $\mu\mu F$	—
Pojemność anoda-katoda	0,07 $\mu\mu F$	—
Pojemność anoda-siatka	0,8 $\mu\mu F$	0,015 $\mu\mu F$
Napięcie siatki osłonnej	—	+ 67,5 V
Napięcie siatki kierującej	—	— 0,5 V
Pojemność wejściowa	—	2,5 $\mu\mu F$
Pojemność wyjściowa	—	0,5 $\mu\mu F$

Z tego rodzaju lampami łatwo było można otrzymać fale w zakresie od 100 cm do 30 cm.

Lampy te bardzo zainteresowały techników we wszystkich krajach, oczekujących zjawienia się tych lamp na rynku.

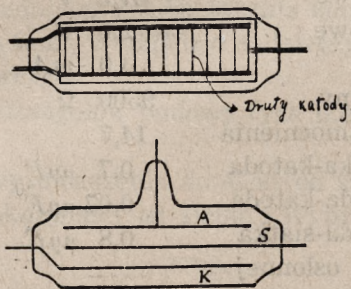
4. L a m p a z p ł a s k i e m i e l e k t r o d a m i R. W u n d t a ⁵⁵⁾. Dla otrzymania w lampach oscylacyj elektrownowych w praktyce stosuje się zwykle lampy o cylindrycznym, ściśle skoncentrowanym, układzie systemu elektrod. Lampy z elektrodami płaskimi albo wcale nie nadają się do tych oscylacyj, albo podtrzymywanie drgań w nich jest bardzo trudne. Natomiast teoria tych oscylacyj przeważnie ma do czynienia z systemem elektrod płaskich, bo wtedy mamy prostsze warunki i zależności. R. Wundt spróbował wyjaśnić, czy jest wogóle możliwem wprowadzić lampę z płaskimi elektrodami w stan oscylacyj Barkhausena - Kurza. Badania pokazały, że owszem, lampa z płaskimi elektrodami może być wprowadzona w oscylacje elektronowe, częstotliwość których zależy od wa-

⁵⁵⁾ R. Wundt — Ueber freie Schwingungen einer Elektronenröhre mit Lecher — System in Barkhausen-Kurz-Schaltung. Z. H. T. 1930, B. 36, str. 133.

runków zasilania lampy, jak również od dostrojenia obwodów zewnętrznych, t. j. w lampie takiej można otrzymać i oscylacje Barkhausena-Kurza, i oscylacje Gilla-Morella.

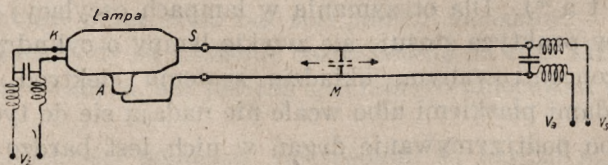
Konstrukcja lampy Wundta jest pokazana schematycznie na rys. 44.

Ponieważ trudność otrzymywania oscylacyj w lampach z płaskimi elektrodami przypisać prawdopodobnie należało prze-



Rys. 44.

ważnie niesymetrii układu elektrod, Wundt zwrócił uwagę właśnie na to, ażeby wszystkie trzy elektrody płaskie — anoda, siatka i katoda były o jednakowej powierzchni. Katoda była zbudowana z 14 oksydowanych drutów, naciągniętych równoległe do siebie pomiędzy dwoma grubszymi drutami, jak pokazano na rys. 44.



Rys. 45.

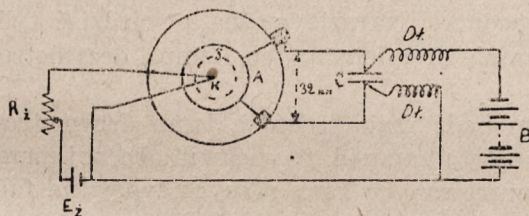
Siatka, znajdująca się w odległości 7 mm od katody, była wykonana z płaskiej siatki drucianej o bardzo małych oczkach. Anoda znajdowała się w odległości 6,5 mm od siatki i była zrobiona z płytki blaszanej o wymiarach 2×6 cm.

Przy badaniach okazało się, że na długość fali duży wpływ mają doprowadzenia. Chociaż przez odpowiednie umieszczenie tych doprowadzeń można było ten wpływ zmniejszyć, jednak zupełnie go usunąć nie udało się. Załączenie tej lampy na ze-

wewnętrzny obwód oscylacyjny i na zasilanie jest podane schematycznie na rys. 45.

Długość otrzymanej fali zawarta była w granicach 250 — 300 cm, przy napięciu siatki od 100 do 180 V.

5. Lampy zwykłe, przerobione na decymetrowe. Próby otrzymania fal decymetrowych pokazały, że nawet z lampami zwykłymi, w których udaje się te oscylacje otrzymać, bardzo trudno zejść z falą poniżej 100 cm, bez specjalnej przeróbki tych lamp. Najlepszą pod tym względem, jak stwierdzili prawie wszyscy badacze, jest francuska lampa Metal T M C, która przy pewnej przeróbce daje możliwość otrzymać falę poniżej metra.



Rys. 46.

Rys. 46 podaje schematycznie oscylator decymetrowy z lampą T M C odpowiednio przerobioną przez L. Bergmanna⁵⁶⁾.

Ażeby zmniejszyć pojemność wewnętrzną lampy, a mianowicie pojemność „siatka-anoda”, Bergmann zmienił wyprowadzenia lampy na zewnątrz, a mianowicie dał je nie równoległe do siebie przez cokół, jak to normalnie się robi, lecz wyprowadził oddzielnie anodę i oddzielnie siatkę, przez specjalne zaciiski, umocowane na górze bańki lampy, jak podano schematycznie na rys. 46.

Z lampą, która miała siatkę o średnicy $d = 3,5$ mm, przy długości $l_s = 12,5$ mm i posiadała 15 zwojów ($d_a = 7$ mm), otrzymał on falę 82 cm, przy napięciu 600 V, przyczem prąd anodowy wynosił 40 mA.

⁵⁶⁾ L. Bergmann — Ueber einen Röhrensender für kurze, ungedämpfte Wellen. An. d. Phys. 1928, B. 85, str. 961.

Z powyższego widać, że technicy lamp decymetrowych stale pracują nad budową najlepszego typu lampy, która dałaby możliwie najmniejszą falę przy możliwie największej mocy użytecznej. W jednym tylko roku bieżącym oprócz różnych, że tak powiemy, normalnych typów lamp ukazały się trzy typy lamp decymetrowych zupełnie specjalnych. Ale zagadnienie fal decymetrowych i lamp decymetrowych jest tak aktualne i tak intensywne wywołuje badania, że nie wątpimy, że w krótkim czasie zjawiają się jeszcze nowe typy lamp decymetrowych.

Jednym z bardzo poważnych zagadnień jest przy tem sprawa *próżni* w lampie (albo też wypełnienia lampy pewnym gazem obojętnym przy odpowiednio niskim ciśnieniu) oraz sprawa *gatunku szkła*. Całkowite rozwiązanie tych zagadnień nie jest jeszcze podane. Narazie można powiedzieć tylko, że im próżnia w lampie jest lepsza, tem lampa decymetrowa lepiej działa.

W każdym bądź razie technika lamp decymetrowych jest już o tyle posunięta naprzód, że w chwili obecnej mamy już szereg dobrze opracowanych lamp różnych typów na fale decymetrowe i nawet centymetrowe, aż do 5 cm i nawet 3 cm długości fali.

Fale jeszcze krótsze są wytwarzane narazie innemi metodami aniżeli zapomocą oscylatorów lampowych.

Państwowy

Instytut Telekomunikacyjny.

Laboratorjum fal krótkich.

W sprawie nauczania teorii w szkoleniu szeregowych

Kwestja nauczania w ogólności, a specjalnie nauczania przedmiotów technicznych pozostaje ciągle kwestją otwartą. Metodyka nauczania jest najżywotniejszym tematem dyskusyjnym. Słusznie więc Redakcja Przeglądu Wojskowo-Technicznego, dość wiele miejsca ostatnio poświęciła tej sprawie.

Ostatnio ukazał się w zeszycie 5 artykuł kpt. T. S. Langego, poświęcony „zagadnieniu nauczania teorii przy wyszkoleniu szeregowca wojsk łączności“.

Treść tego artykułu nasuwa nam cały szereg uwag, któremi pragniemy podzielić się z czytelnikami „Przeglądu Wojskowo-Technicznego“.

W artykule tym autor omawia metodykę nauczania teorii i podaje przykład wzorowych pogadarek, jakie należy prowadzić z szeregowymi podczas nauki o aparatach.

Wypada zaznaczyć na wstępie, że: w artykule zapowiedziano omówienie metodyki nauczania teorii na tle nauki o aparatach, tymczasem jako tło pogawędki, która ma zastąpić normalną lekcję, wybrano ogniwo, które przecież za aparat uznać nie może.

Autor motywuje wybór nauki o aparatach dla omówienia metodyki tem, że wymaga ona najbogatszej ilustracji teoretycznej. Sądzymy, że ilustracja teoretyczna ma wartość jedynie i wyłącznie wtedy, jeśli poprzedziło ją nie c z ę ś c i o w e, jak chce autor, lecz c a ł k o w i t e p r z y g o t o w a n i e e l e k t r o t e c h n i c z n e.

W punkcie 2-im motywacji autora wydaje się nam niesłusznem twierdzenie jego co do potrzeby wyboru s p e c j a l n e j metody, ponieważ nauczanie zawsze polega na wyrabianiu materiału zupełnie nieprzygotowanego, w przeciwnym bowiem razie nie byłoby nauczaniem, lecz akademickiem dyskutowaniem o rzeczach znanych.

Jeżeli chodzi o zasadę, to dozowanie nauki o elektrotechnice przy nauce o aparatach, podczas której największy nacisk na-

leży położyć na poznanie ustroju, działania i użycia aparatu — uważać należy za nieracjonalne i porównać można z uczeniem chirurga-operatora medycyny dopiero podczas operacji.

Z tego względu punkt 4 wstępu autora o zakresie elektrotechniki wydaje nam się sztucznie skonstruowanym, bo przecież programy nauczania określają ściśle zakres wiadomości niezbędnych i nie wydaje nam się prawdopodobnym przekraczanie granicy in plus, raczej zwykle zachodzą obawy niedociągnięć.

Sposób ujęcia przedmiotu, podany przez autora, byłby słuszny, gdyby elektrotechnika była nauką papierową i gdyby nauka o elektryczności nie była *p o d s t a w ą* nauki o aparatach, a *n i e j e j c z ę ś c i ą s k ł a d o w ą*. Jest to zupełnie zrozumiałe i tłumaczenie specjalne tego, że dopiero na tle teoretycznych wiadomości można przeprowadzić naukę o aparatach, wydaje nam się niecelowem. Dlatego kwestji wytłumaczenia np. zasady działania kondensatora nie chcielibyśmy dyskutować, zresztą twierdzenie, jakoby dopiero po całej elektrostatyce można byłoby do niej się zabrać, już samej Redakcji wydawało się niesłusznym, skoro umieściła przy tym ustępie zastrzeżenie.

Co do metodyki właściwej kwestja „*w y k ł a d , c z y p o g a d a n k a*” została przez autora bardzo szybko i negatywnie dla wykładu przesądzona.

Z naszego punktu widzenia, słowo „wykład“ nie powinno wzbudzać strachu panicznego, bowiem zjawisk niektórych samymi tylko „pogadankami“ wytłumaczyć nie zdołamy.

Nie ulega wątpliwości i jest rzeczą jasną, że należy przygotowana pogadanka może oddać nam pewne usługi, jeśli chodzi o łatwiejsze przyswojenie rzeczy wyłożonych. Czy jednak jest wskazanem żądać, aby prawo Ohma, odkryte przez uczzonego, odkrywał po raz drugi szeregowiec? Lub żeby tłumaczył w pogawędce problemy przez długie lata z dużym trudem przezuczonych rozwiązywane?

Zasadniczym błędem wydaje się nam używanie na schematach 1-go roku wyłącznie oznaczeń poglądowych. Wprowadziłyby to niepotrzebny chaos i utrudniło pracę w roku następnym. Dzieci w wieku szkolnym w kl. I-szej są absolutnie mniej rozwinięte od szeregowca, mimo to przy nauczaniu liter nie posługujemy się pismem obrazowem, uważając je za zabytek bardzo dawnych czasów. Należałoby raczej skończyć raz wreszcie

z zapatrywaniem, że można czegokolwiek nauczyć się nie pracując, a jedynie bawiąc się gawędami o nauce. Ucznia czy szeregowca należy zawczasu zaprawiać do pracy, choćby nawet praca ta przychodziła z wysiłkiem.

Twierdzenie autora, jakoby szkoła cywilna i szkoła wojskowa zasadniczo się różniły, jest chyba skutkiem nieporozumienia. Jedna i druga ma dać uczniowi, względnie szeregowcowi, zasób wiadomości potrzebnych do spełniania obowiązków, jedna i druga wyrobić musi wartości obywatelskie w uczniu, jedna i druga uczy poświęcenia dla dobra Ojczyzny. O tyle zaś łatwiejszym jest zadanie szkoły wojskowej, że uczeń pod osobistym dowództwem swego nauczyciela zadanie swe będzie spełniać, podczas gdy szkoła cywilna odda społeczeństwu jednostkę przygotowaną przez siebie, bez dowództwa. Wyrobienie więc ucznia cywilnego musi być, jeśli nie większe, to conajmniej równe wojskowemu.

Dostosować s ł o w n i c t w o n a u k o w e do poziomu uczniów jest rzeczą bardzo łatwą. W tym kierunku zwolna następuje normalizacja. Jeśli zaś chodzi o wyrażanie teoretyczne definicji, nie możemy się zgodzić z poglądem, że „z definicji uczeń nic nie pojmie“.

Każda nauka powinna prowadzić uczącego się do właściwego wyrażania się i nie należy obawiać się wysiłku, jaki trzeba będzie wykonać, ażeby przeprowadzić to choć w drobnej mierze w s z k o l e. Uczeń powinien nauczyć się definicje formułować zwięźle i zrozumiale, jednak bez fantazyjnego doboru słów p o z o r n i e z r o z u m i a ł y c h.

Jest oczywiście niecelowem snuć długie wywody na temat ustalenia i określenia materiału przedmiotu. W tym kierunku doświadczenia nauczycieli wojskowych i cywilnych dały już wypróbowane minima. Obawy niewłaściwego ogarnięcia materiału możnaby mieć chyba wobec niezliczonych jeszcze pozostałych w zawodzie nauczycielskim laików.

Zupełnie zgadzamy się z wymaganiem autora, ażeby nie obciążać ucznia niepotrzebnym balastem, trudniej natomiast zrozumieć co ma na myśli autor, gdy nie pozwala na dokonywanie „cudów“. Czyżby butelka lejdejska lub maszyna indukcyjna była cudem? Działanie jej będzie może cudownym dla jednostki, która, odczuwając wstręt do teorii, nie będzie chciała, lub nie będzie mogła wytłumaczyć sobie obserwowanych zja-

wisk. Z tego punktu widzenia można byłoby nazwać cudem zjawisko indukcji, bez którego nie może działać aparat telefoniczny. W żadnym wypadku doświadczeń „cudownych“ nie można nazwać stratą czasu, o ile prowadzą one do zrozumienia działania części składowych aparatury teletechnicznej.

Ujęcie materiału w formę szeregu zaokrąglonych lekcji, jest koniecznym, by można było związać go z programem szkolenia i prowadzić jednotorowo. To też samo ujęcie pogadanki, według przykładu podanego przez autora, ma tę jedyną zaletę, że ściśle określa materiał i teoretycznie podaje, co w całości chciałby autor na danej lekcji omówić.

Co do samej pogawędki nasuwają się uwagi następujące: podział na uczniów A, B, C, nie jest wskazany, bo skoro lekcja ma być dostatecznie zrozumiała dla całości, możnaby brać pod uwagę jedynie słabszych uczniów kategorii B i kategorii C. Wykonywanie przed lekcją kilkakrotnie komendy, w razie stwierdzenia niedomagań, jest wybitnie niepotrzebną stratą czasu i nie wchodzi w żadnym wypadku w zakres programu, oczywiście nie biorąc pod uwagę wypadków wynikłych ze złej woli. Pogadankę rozpoczyna instruktor, wg. autora, pytaniem: „Kto z was widział rzekę?“. — Instruktor popełnia tu dwa kardynalne błędy metodyczne:

1) w s k a z u j e na szeregowca C, nielogicznie wobec tego sformułował pytanie, bo należało zapytać: „Czy widziałeś rzekę?“, jeśli pytanie zostało skierowane do jednostki.

2) Instruktor rozpoczyna lekcję elektrotechniki zapytaniem, absolutnie niczem niewiążącym się z przedmiotem, poza naciągniętą i zresztą przez samego autora poprzednio wyklętą analogią.

Na pytania niczem niezwiązane z lekcją (poza analogią) traci, według naszego obliczenia, około 10 minut, bo tyle czasu mniej więcej upłynie, zanim wydobędzie czterema pytaniami rzecz łatwą do określenia i zupełnie zrozumiałą, że: „Widzieliśmy nieraz rzekę. Wiemy, że wypływa ze źródła i płynie“. Wada analogji polega głównie na wzroście ilości wody w rzece w miarę oddalania się od źródła, czego niema w obwodzie elektrycznym, w którym, jeżeli weźmiemy np. linje napowietrzne, prąd się zmniejsza w miarę oddalania od źródła. Jeżeli zaś

nie uwzględnimy strat, natężenie prądu będzie w obwodzie zamkniętym wszędzie jednakowe. Poczóż więc tworzyć analogię nieanalogiczną i poco stwarzać fikcję naukowości, skoro pogawędka ta raczej znudzi serdecznie uczniów, aniżeli zainteresuje. Poco pytać się: „Co to jest“? trzymając słój w ręce, skoro bezsprzecznie dobrą odpowiedzią będzie: „naczynie”, „słój”, „szkło” i t. p. Kawał blachy cynkowej zwiniętej jest elektrodą, ale wymagać od ucznia, by zgadł że ta blacha jest cynkową, jeśli nigdy, od nikogo, nic o tem nie słyszał, jest conajmniej ryzykowne. Czy nie prościej kwestje te podawać w formie znieuważonego przez autora wykładu, czy wyjaśnienia? Pytanie instruktora, który włożył elektrodę do naczynia: „Co zrobiłem z cynkiem?” kwalifikuje chyba ucznia do zakładu dla niedorozwiniętych, bo skoro widział wkładanie do słoja cynku, węgla i zalewanie roztworem salmiaku, po co pytać o to, tracąc czas na pięć pytań? Tego rodzaju stawianie pytań (retorycznych raczej) spotyka się na popisach magicznych, gdzie jednak widzowie oczekują, że wsadzony do kapełusza ołówek zamieni się w parasol. Czyżby tą drogą należało obudzać u uczniów zainteresowanie? Jesteśmy ciekawi jak zdołałby autor zdefiniować ogniwo drogą przez siebie rozpoczętą i jakim sposobem doszedłby do nazwy przedmiotu. Pod tym względem jesteśmy zdania, że dochodzenie drogą pytań tylko, bez objaśnień instruktora, do prądu elektrycznego jest straszne, a jeśliby uczeń na pierwszej lekcji zdołał odpowiedzieć na pytanie: „Co to jest prąd elektryczny“? byłby naprawdę osobistością godną przedstawienia, jako curiosum, Akademii Umiejętności. Dopiero końcowe pytania pogadanki mają pewną wartość i to pod warunkiem, że w odpowiedzi otrzymalibyśmy definicję. Skoro jednak, po takim przeprowadzeniu lekcji, ani jednej definicji nie możnaby ustalić, całość należałoby uznać za całkowicie chybioną. Elektrotechnika nauczana w ten sposób nie miałaby żadnej wartości tak praktycznie wojskowej, jak i życiowej.

Doświadczenie z garnkami z wodą może być bardzo zabawne, ale do czego ma prowadzić w elektrotechnice, jest niezrozumiałe. Tu znowu kuleje analogja, a poniekąd i logika.

Jeśli chodzi o całokształt pogadanki, to przyznać należy, że w długim czasie powiedziano o ogniwie i prądzie stosunkowo b. mało, i prawdopodobnie, po takiej „rozmowie“ i po dwu innych ciekawszych wykładach w myśli szeregowca kompletnie

nic nie pozostanie. Dlaczego specjalnie nieznanomość terminów „elektroda”, „anoda”, „katoda”, „roztwór salmiaku”, „węgiel retortowy”, miałyby dawać pewność dobrego wyniku lekcji, pozostanie tajemnicą autora. Stając na zajętem przez autora stanowisku i konsekwentnie wstrzymując się od uczenia nowych wyrazów, należałoby i w szkołach powszechnych nie rozszerzać zakresu słownictwa ucznia, zatrzymując go tylko w obrębie słów używanych w mowie potocznej. Z punktu widzenia pedagogicznego nie możemy przyklasnąć nawet sposobowi stawiania pytań. Co do analogji „wodnej” (ściśle „rzecznej”), jej niewłaściwe użycie już wykazaliśmy. Pomoce szkolne, stosowane podczas lekcji, uznać należy za prymitywne (jakkolwiek bez dwóch garnków z wodą możnaby się obejść). A jeśli prowadzący lekcję, według zapowiedzi, kilkakrotnie „sprężyście” postawił, czy posadził ucznia za niewłaściwe powstanie, możemy wyrazić wtäpliwę przypuszczenie, że nastrój na lekcji był pomimo to „bardzo pogodny”.

Podzielając więc słuszne twierdzenia autora artykułu, dotyczące szkolenia bezmyślnych wykonawców, o ile pominiemy zupełnie teoretyczne przygotowanie uczni, jak również dotyczące potrzeb programowych, potrzeb podręczników i instrukcyj i doceniając w zupełności tendencję autora uzyskania w szkoleniu jaknajlepszych wyników, nie możemy jednak zgodzić się z temi uwagami autora, w których sam podkreśla zalety podanego przez niego wzoru pogadanki.

Uwagi nasze w niniejszym artykule nie wyczerpują oczywiście całokształtu zagadnienia. Pragniemy jednak na jeszcze jedną rzecz, zdaniem naszym b. ważną, zwrócić uwagę czytelników „Przeglądu W.-T.”. Najsmutniejszym objawem, spotykanym na terenie prac pedagogicznych, jest sprowadzanie zagadnień i dyskusyj pedagogicznych na tory, które mogą zupełnie niepotrzebnie wywołać zamieszanie w umysłowości społeczeństwa przez wszczepianie panicznej obawy przed „uczonością”, pod którą usiłuje się wcisnąć każdą wiedzę, którą zdobyć można poważną i systematyczną pracą.

U osób, które nie zdołały przetrwać należyte wyniki do tychczasowych doświadczeń innych — budzi się tą drogą niechęć do pracy prawdziwej, wywołując wrażenie, że i bez niej, drogą bawienia się przedmiotami nauki — dojdzie się do tych samych rezultatów. To też uważamy za bardzo szkodliwe osła-

bianie zapalu pracujących twierdzeniem, że i bez pracy wyniki osiągnęliby te same.

Niezawsze linja najmniejszego oporu jest właściwą, jeśli chodzi o rezultaty d ł u g o t r w a ł e, a w szkoleniu wojska tylko takie mają wartość.

Wreszcie wypadałoby w związku z tem podkreślić niebezpieczeństwo zbyt lekkiego traktowania tematów pedagogicznych w dyskusjach, które często powstają w ośrodkach, w których spotykają się młodzi wykładowcy. Dyskusje na tematy nauczania wymagają bowiem głębokiej znajomości zagadnienia i wyrobionego doświadczenia, w przeciwnym bowiem przypadku łatwo sprowadzają się do tworzenia teorii teorii, niegodzącej się nawet z ustalonymi, znanymi powszechnie i ponad wszelką wątpliwość pewnymi zasadami.

Nowy plan rozdziału fal pomiędzy radjofonje europejskie

Wobec ciągle zwiększającej się liczby stacyj i rosnącej ich mocy, dotychczasowe umowy międzynarodowe co do podziału fal muszą ulegać ewolucji i naginają się do warunków dyktowanych przez konieczność życiową. Historia radjofonji europejskiej zawiera dotychczas trzy umowy, a czeka ich nas w przyszłości jeszcze kilka — niemniej jednak odnosi się wrażenie, że niedługo wejdziemy w okres względnej stabilizacji, wywołanej pewnego rodzaju nasyceniem eteru. Szybko rosnąca krzywa ilości i mocy stacyj już zaczyna się zaginać, nastąpi niedługo nasycenie, od którego nie jest wolny żaden wyczyn techniczny.

Pierwsza konferencja międzynarodowa radjofonji w Genewie uporządkowała jako tako ówczesne 130 stacyj, o łącznej mocy zaledwie około 110 kilowatów. Trochę śmieszną wydaje się dziś ta cyfra, gdy jeden tylko Raszyn promieniuje obecnie tych kilowatów 120. Spodziewano się jednak już wtedy przeludnienia eteru i wprowadzono pewne ograniczenia, mające zapobiec, bezskutecznie jak mieliśmy sposobność się przekonać, interferencjom między sąsiednimi (pod względem długości fali) stacjami. Wprowadzono fale wspólne dla niektórych stacyj — a było ich około 50 i obostrzono wymagania co do stałości fali oraz jej zgodności z wyznaczoną wartością nominalną.

Rosnąca gmatwanina w eterze oraz szereg stacyj „buntowniczych” były tematem obrad wielkiej konferencji w Pradze czeskiej. Konferencja ta była zorganizowana już przez t. zw. Międzynarodową Unję Radjofoniczną (Union Internationale de Radiodiffusion). Ilość stacyj europejskich wzrosła już podówczas do 200, a kilowaty promieniowane w eter wyrażały się liczbą 420. Rosnąca moc stacyj obaliła niektóre przesłanki, na których opierał się plan genewski, a mianowicie nawet odległe stacje zaczęły ze sobą interferować. Jako maksimum mocy ustalono 60 kilowatów (ponieważ... takiej mocy były ówczesne najsilniejsze stacje), ale i to okazało się wkrótce zamało. Pierwszy sygnał do mocy wyższych od 100 kilowatów dał zresztą nasz rodzimy Raszyn. Wobec takiego stanu rzeczy wyłoniono stały komitet, z siedzibą w Brukseli, czuwający nad jakim takim porządkiem w eterze. W Brukseli też mieści się obecnie główna stacja kontroli fal stacyj radjofonicznych i innych.

Konferencje międzynarodowe doprowadzają, jak widzimy, do legalizacji istniejącego stanu rzeczy z minimalnemi, dla głównych winowajców jaknajmniej dokuczliwemi, odchyleniami. Jest to metoda typowo oportunistyczna, gdzie korzystają — słowo może zbyt ostre — bezczelni, a tracą lojalni i wyrozumiali. Ale tam gdzie niema egzekutywy trudno znaleźć inne środki jak kompromis i ustępliwość.

Szybki rozwój radjofonji rozsadził wkrótce granice zakreślone przez konferencję praską wraz z poprawkami ostatnio odbytej konferencji w Madrycie. Zwłaszcza w zakresie fal długich sytuacja znacznie się pogorszyła (afery dwusto-kilowatowej stacji reklamowej w księstwie Luksemburg — weszła ona sobie bezceremonjalnie na falę 1189 m i nie ma, zdaje się, zamiaru stamtąd się ruszać; w oficjalnym planie konferencji w Lucernie znajdujemy ją na fali 240 m).

W ten sposób zbliżamy się do ostatniej konferencji w Lucernie, odbytej w maju 1933 r. Droga obrana przez tę konferencję da się streścić do następujących punktów:

1) Rozszerzenie zakresów zajętych przez radjofonję na zakresy sąsiednie, jednak w taki sposób, aby nie przeszkadzać istniejącym już służbom. I tak naprzykład, stacje znajdujące się w głębi kontynentu (głównie rosyjskie) otrzymały kilka, fal zasadniczo należących do służby morskiej. „Otrzymały” nie jest właściwym określeniem, ponieważ już dawno pracowały na tych falach.

2) Zmniejszenie odstępów między stacjami na falach długich z 9 do 7 kilocykli.

3) Ułożenie i uporządkowanie planu fal wspólnych, narodowych i międzynarodowych.

Fala narodowa pozwala danemu państwu na wybudowanie dowolnej liczby stacyj, pracujących na tej samej fali, o mocy najwyżej 5 kilowatów każda. Fali międzynarodowej może używać kilka państw pod warunkiem nieprzekraczania mocy 2 kilowatów, a w niektórych wypadkach zaledwie 0,2 kilowata.

Bardzo ostre są warunki co do stałości i dokładności fali. Stacje narodowe mają tolerancję ± 50 cykli, a fale wspólne nawet ± 10 cykli. Nad temi liczbami warto się zastanowić. Weźmy naprzykład falę warszawską (wynosi ona 1304 m, czyli 230 kilocykli) i obliczmy jaka będzie konieczna dokładność i stałość częstotliwości.

$$\Delta = \frac{\pm 50}{230.000} \approx 2/10000 = \pm 0,2 \%$$

Dwie dziesiąte procentu — to nie powinien być warunek ciężki do spełnienia dla wielkiej stacji. Ale idźmy dalej i zwróćmy uwagę na to, że w miarę skracania fali zwiększa się mianownik powyższego wyrażenia, podczas gdy licznik nie zwiększa się bynajmniej, a czasem nawet spada do ± 10 cykli. W najbardziej niekorzystnym wypadku mamy na fali 200 m (1500 kilocykli)

$$\Delta = \frac{\pm 10}{1.500.000} \approx 7/1.000.000 = \leq 0.0007 \%$$

Siedem dziesięciotysięcznych procentu stałości fali — to już nie jest zadanie łatwe do spełnienia. Oczywiście, że amerykańskie Bureau of Standards wykonało oscylator, którego częstotliwość jest znana i stała z dokładnością 1:10 000 000 i że pomiary międzynarodowe, w których

chlubnie odznaczył się nasz Instytut Radjotechniczny, dawały dokładność podobnego rzędu wielkości, ale to są przecież bogato wyposażone laboratorja, gdzie pracuje po kilku lub kilkunastu inżynierów, wyłącznie niemal zajętych czuwaniem nad stałością fali i jej pomiarami. Od tego daleko jeszcze do praktyki stacyjnej, bez specjalnego personelu, z prostem i względnie tanimi środkami. Ale jeszcze jedno: jeśli można zrobić wzorce o częstotliwości znanej i utrzymywanej z dokładnością jednego czy trzech na dziesięć milionów c, to jeszcze wcale nie znaczy, żeby można było zrobić oscylator nadawczy (driver) o fali zgóry tak dokładnie podanej. Muszą być pewne nieuniknione odchylenia początkowe, niesposób bowiem doszlifować kwarc z tak olbrzymią precyzją. A gdyby nawet jakaś stacja zdecydowała się na zakup tak drogiej aparatury, to jakąż ma pewność, że za kilka miesięcy nie zmienia jej fali na inną? Zwracamy przytem uwagę, że wykonać oscylator o bardzo stałej częstotliwości jest stosunkowo nietrudno dla jednej fali (kryształ kwarcu piezo-elektrycznego, kamerton z multiwibratorem i t. d.), ale oscylator o regulowanej częstotliwości — oto sztuka.

Powyżej pobieżnie wskazane trudności w wykonaniu zleceń Międzynarodowej Unji Radjofonicznej ujawniają się najwyraźniej w praktyce. W biuletynie Komisji Technicznej Unji za miesiąc październik 1933 r. podane są, w postaci bardzo plastycznych wykresów, wyniki pomiarów fal wszystkich radjostacyj europejskich w zakresie fal średnich oraz odchylenia od częstotliwości nominalnej. Cóż więc tam widzimy? Kilka najlepszych (pod tym względem oczywiście) stacyj, jak Monachjum, Wiedeń, Sztokholm, Berlin, Radio Suisse, Sztuttgart, Tallin, Londyn, daje rzeczywiście żadaną tolerancję, ale reszta? Oczywiście, że wymagania Unji są technicznie możliwe do spełnienia — widzimy to po wspomnianych stacjach — ale zawsze znajdzie się conajmniej kilka „nieposłusznych” stacyj, przeszkadzających, i tu leży ós całego zagadnienia.

Szerokie zastosowanie fal wspólnych niesie ze sobą wiele nowych zagadnień, jak na przykład: co się dzieje, gdy odbiera się jednocześnie dwie stacje na tej samej zasadniczo fali, nadające ten sam program, a co gdy stacje te nadają różne programy? Z wielu wyliczeń i pomiarów, dokonanych zwłaszcza w Ameryce, wynika, że różnica natężenia pola takich dwu stacyj powinna wynosić conajmniej 200:1, a wtedy dopiero stacja słabsza nie będzie przeszkadzała w odbiorze silniejszej. W przeciwnym wypadku wchodzą w grę skomplikowane zniekształcenia fazowe, zanikania odbioru, dudnienia, przy nieznacznych nawet odchyleniach częstotliwości i t. d. Praktyka najbliższych już miesięcy wykaże zalety i wady tego systemu, a wtedy do niego jeszcze powrócimy.

Plan lucerneński stawia pozatem pewne ograniczenia mocy. I tak: na fali powyżej 1000 m — najwyżej 150 kilowatów, od 272 do 545 m — 100 kW, od 240 do 272 m — 60 kW i wreszcie od 200 do 240 m — 30 kW. Są oczywiście wyjątki.. dla stacyj, które już mają wyższą moc, jak na przykład Moskwa (500 kW), no i nieszczęsny Luksemburg (150 — 200 kW) i t. d.

Z m i a n y w r a d j o f o n j i p o l s k i e j będą naogół niewielkie, jak widać z załączonej tablicy. Przyznano nam falę wspólną na-

rodową (240 m), pozatem żadnych poważnych zmian nie notujemy. Odnosi się do nas kilka zastrzeżeń mniej zasadniczej natury, jak na przykład to, że stacja wileńska ma mieć antenę kierunkową, skupiającą energję w stronę środka kraju, pozatem moc jej w nocy ma być ograniczona do 8 kilowatów i t. d.

Technika wykonania nowego planu. W konferencji w Lucernie wzięło udział 34 państwa; z nich podpisało układ ostateczny 27, a 7 odmówiło swej zgody. Były to: Finlandja, Grecja, Holandja, Litwa, Polska, Szwecja i Węgry. Nie oznacza to zresztą, aby te państwa nie przystąpiły do wykonania planu — chcą one tylko zachować wolną rękę w dalszym toku sprawy.

A więc w nocy z 14 na 15 stycznia, o godzinie 0 (północ) według czasu środkowo-europejskiego, stacje zaczną przechodzić na nowe fale. Centralą kontroli będzie Bruksela, a poszczególne punkty kontrolne mieścić się będą w Tatsfield (Anglja), Sztokholmie, Helsinkach, Moskwie, Warszawie, Pradze, Berlinie, Sesto Calende (Italja) i Bernie. Najbliższe tym punktom stacje radjofoniczne nawać będą wyniki pomiarów do ogólnej wiadomości — aż do osiągnięcia wymaganych rezultatów i dostrojenia wszystkich stacyj do wyznaczonych fal. Dla tych, którzy pragną wyskalować dokładnie swe odbiorniki, nadajniki czy falomierze będzie to jedyna w swoim rodzaju okazja, jaka nieprędko już się trafi... aż do następnej konferencji.

Z m i a n y d ł u g o ś c i f a l i p o l s k i e h s t a c y j
r a d j o f o n i c z n y c h :

<i>Obecna</i>	<i>Lucerna</i>	<i>Uwagi</i>
1411,8 Warszawa	1304	
565,0 Wilno	559,7	Wspólna z Bolzano (Italja) 1 kW
408,7 Katowice	395,8	
380,7 Lwów	377,4	Wspólna z Coruna (Hiszpanja) 0,5 kW
334,3 Poznań	345,6	Wspólna z Marrakesh (Marokko) 20 kW
312,8 Kraków	304,7	Wspólna z Genuą (Italja) 10 kW
Fala narodowa	224,0	
233,8 Łódź	222,6	Wspólna międzynarodowa
Toruń	219,5	
Warszawa II	216,8	Wspólna z Albanją.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM

Wyniki współzawodnictwa sowieckich oddziałów łączności.

Krasnaja Zwiezda. Nr. 241/33 i 242/33.

Szeroko popierane w Rosji Sowieckiej współzawodnictwo w wyszkoleniu na wszystkich szczeblach — znalazło ostatnio wyraz w masowym współzawodnictwie szeregu oddziałów okręgów wojskowych Białoruskiego i Ukraińskiego. Wynik tego współzawodnictwa i ocenę oddziałów podaje rozkaz Rew. Woj. Sow. Z. S. S. R. Nr 164, na podstawie przeprowadzonych w końcu okresu letniego 1933 r. przeglądów inspektorskich.

Na uwagę zasługuje udział w tej akcji 4 pułków łączności po 2 z każdego okręgu. Wykazały one w zakresie ogólnowojskowego wyszkolenia wyniki niemal nie gorsze niż wielkie jednostki piechoty i kawalerji. Tak więc 21 — 22-kilometrowy marsz w maskach przeciwgazowych wykonały w czasach od 2 g. 55 min. do 4 g., gdy jednocześnie jedna z dywizyj piechoty 16 km takiegoż marszu wykonała w czasie aż 3 g. 10 min.

W strzelaniach osiągnięto wyniki dobre (110%) i doskonałe (do 129,5%), co niewiele odbiega od najlepszych wyników dywizyj piechoty (do 149,9%).

W zakresie wyszkolenia specjalnego uzyskano wyniki:

- a) Budowa linii telefonicznej na tyczkach — plutonem:
dnem: od 4 km/g. do 5,2 km/g.
nocą: od 3 km/g. do 4 km/g.
- b) Budowa przez pluton linii stałej, 2-przewodowej:
5 km w czasie 4 g. 10 min.
6 km w czasie 5 g. 25 min. (75 słupów).
- c) Budowa linii kablowych: 5 do 6,2 km/g.
- d) Rozwijanie radjostacji 4 min. 55 sek. do 15 min.
Zwijanie radjostacji 7 — 8 min.
- e) Przeciętne tempo przy aparatach Morse'a 550 — 600 słów na godzinę. Młodzi dowódcy (podoficerowie) — do 750 słów.

Tempo pracy na paratach Hughes'a — 660 — 840 słów na godzinę, rekord uzyskany przez podoficera w jednym z pułków — 1100 słów.

Ewg.

Okrażenie radjofonji niemieckiej.

Militär-Wochenblatt. Zeszyt 9. 1933.

Konferencja międzynarodowa w Lucernie miała za zadanie przeprowadzenie takiego podziału fal, aby wszystkie państwa mogły należycie obsłużyć swoich słuchaczy. Technicznie było to łatwe, gdyby nie to, że poważniejsza zmiana fal istniejących stacyj jest związana ze znacznymi

wydatkami, że każdy kraj bronił posiadanych fal ze względów prestiżowych.

Najtrudniejszym zagadnieniem był rozdział fal d ł u g i c h, w których sam Z. S. R. R. posiada obecnie 5 fal, a na przyszłość zgodził się na posiadanie 4 fal (na ogólną liczbę 15-tu — uw. tł.). Francja również broniła swych 2 fal d ł u g i c h (zrzekając się w końcu jednej z nich — uw. tł.).

Z d a n i e m a u t o r a Niemcy wyszły z konferencji niezbyt świetnie, zdobywając 14 fal, z czego 11 wyłącznych, wobec 17 fal Francji, 27 Z. S. R. R., 12 Italji, 11 Wielkiej Brytanji i t. d. Jednakże te fale wyłączne Niemiec są tylko pozorne, w planie bowiem nie uwzględniono stacyj Z. S. R. R., położonych na wschód od 40-tego południka, które „dublują“ stacje niemieckie. Niektóre inne kraje wyszły jednakże „podobno“ jeszcze gorzej na konferencji lucerneńskiej, czego dowodem jest, że na 35 krajów (w tem szereg „mandatowych“, jak Marokko, Tunis, Palestyna i t. p. — uw. tł.), tylko 27 podpisało plan. Choć początkowo plan miał być ustalony na 5 lat, to jednakże w końcu tylko 16 krajów głosowało za 2-letnią ważnością przeciw 15-tu, które głosowały za jednym rokiem. Ponadto, jeżeli $\frac{1}{3}$ sygnatarjuszy planu żądała jego zmiany — musi być zwołana nowa konferencja.

Ta zacięta walka o fale dla radiofonji tłumaczy się doniosłem znaczeniem politycznym tego nowoczesnego środka propagandy. Radiofonja, zdaniem komandora mar. bryt. t. J. Slee, jest o wiele skuteczniejsza niż prasa, pozwalając wybitnym osobistościom oddziaływać bezpośrednio na obywateli.

W czasie wojny może ona urabiać opinię nie tylko u sprzymierzeńców i neutralnych, ale nawet u przeciwnika. Radjofonja może się stać bronią bardzo skuteczną w ręku rządu, który prowadzi propagandę ogólną i zręcznie inspirowaną, bronią o tyle skuteczną, że infiltracji jej żadnymi środkami nie można zapobiec. Można ją jedynie zwalczać tą samą bronią. Zdaniem k-ra Slee, próby takiej wojny radjofonicznej należałoby przeprowadzać już w czasie pokoju, wykorzystując do tego celu walki polityczne.

Taka wojna, mająca na celu podtrzymanie ducha własnego społeczeństwa, demoralizację przeciwnika i zjednanie sobie neutralnych, musi być prowadzona w kilku językach. Na to pozwolić sobie może tylko kraj, który ma dostateczną liczbę stacyj dużej mocy, pracujących na krzystnych falach. Zwalczać przeciwnika można najskuteczniej przeciwpropagandą lub przeszkadzaniem. By jednak móc przeszkadzać trzeba mieć do rozporządzenia więcej fal i nadajników, niż przeciwnik.

A u t o r uważa, że Niemcy pod tym względem są upośledzone wobec Francji, która ma 2 długie fale, z których jedna może przeszkadzać, a druga obsłużyć własną propagandę (Uw. tł. — Francja w nowym planie posiada tylko jedną długą fale). Jeszcze większe możliwości posiada Z. S. R. R. Jako przeszkadzająca będzie najgroźniejsza ta stacja, która już w czasie pokoju pracuje na dużej mocy, możliwie blisko fali nieprzyjacielskiej.

W dalszym ciągu wykazuje autor, że pod tym względem Niemcy są w sytuacji wyjątkowo niekorzystnej. Nic więc dziwnego, że dzięki inicjatywie Dra Goebbelsa poza stacją lipską, która już ma 120 kW, również i stacje Mühlacker, Langenberg, Monachjum, Berlin i Hamburg będą powiększone do 100 kW i zaopatrzone w anteny przeciwwzanikowe. Następnie i Wrocław i Heilberg będą doprowadzone do 100 kW i zaopatrzone w takie same anteny. Zeesen przebudowuje się już na 150 kW.

By umożliwić słuchanie wszystkim obywatelom Rzeszy, Ministerstwo propagandy wypuściło na rynek popularny odbiornik VE 301 (Volksempfänger). Pozatem wszystkie organizacje, mające styczność z radjofonją, zrzeszono w jedną „Izbę Radjofoniczną“ pod bezpośrednim wpływem tegoż ministerstwa.

Tyle autor o radjofonji niemieckiej. A jak sprawa przedstawia się u nas? Stacja Warszawska z mocą 120 kW na długiej fali dawno już przestała być „olbrzymem raszyńskim“, dobec 500 kW Moskwy, 200 kW Luksemburga i szeregu stacyj długofalowych, które w najbliższym czasie podniosą moc do 150 kW. A poza nią — nic. Lwów i Wilno po 16 kW są dziś liliputami, a nowo budowane lub przebudowywane stacje poznańska i toruńska po 25 kW również nie dotrzymują kroku masowej produkcji stacyj 100-kilowatowych na średnich falach. A rozejrzyjmy się wśród sąsiadów. Poza wymienionymi w referacie stacjami niemieckimi (tuż u naszej granicy Heilsberg i Wrocław) mamy w krajach sąsiadujących z nami 500-kW Moskwę, 2 stacje moskiewskie po 100 kW, Mińsk 100 kW, Budapeszt 120 kW, Pragę 120 kW i szereg innych stacyj dużej mocy bardziej odległych, ale doskonale słyszanych.

Z uwag autora niemieckiego należałoby jaknajprędzej wysunąć wnioski dla naszego położenia.

Z. Z.

Kable podmorskie.

Zarys historyczny wg. artykułu Charles Brighta (The Electrician).

Już w 1845 roku dwaj handlowcy angielscy, bracia Watkins Brett, założyli towarzystwo mające na celu zaprowadzenie komunikacji telegraficznej pomiędzy Austrią i Francją, jednak, skutkiem braku zainteresowania rządu angielskiego dla tej sprawy, uzyskali oni dopiero w 1849 roku zezwolenie na budowę linii podmorskiej przez cieśninę Pas-de-Calais. Linja ta składała się z pojedynczego drucika miedzianego w powłoce gutaperkowej; została ona rozwinięta z ogromnego bębna umieszczonego na tyle holownika rzeczno „Goliath“. Koniec kabla był załączony do aparatu telegraficznego wskazówkowego systemu Cook i Wheatstone. Przedsięwzięcie to nie wywołało żadnego zainteresowania ze strony publiczności, uważano je nawet ogólnie za szaleństwo, lub też za oszustwo na wielką skalę. Coprawda wspomniana linja działała zaledwie przez jeden wieczór i to nie bez błędów, poczem uległa uszkodzeniu i stała się niedolna do użytku.

Niezrażony tem pierwszym niepowodzeniem Jakub Brett uzyskał

w końcu 1950 r. nową koncesję od rządu francuskiego i założył nowe towarzystwo pod nazwą „Submarine Telegraph Co“. Publiczność odniosła się bardzo sceptycznie do tego projektu i wzięła udziałów Towarzystwa zaledwie za 300 funtów szterlingów, jednakże przedsiębiorcy udało się pozyskać inżyniera kolejowego Cramptona, który wraz z garstką przyjaciół wniósł około 15.000 funtów szterlingów do kasy Towarzystwa. Po pierwszej nieudanej próbie wykonywanej w dniu 25 września 1851 r., w czasie której okazało się, że kabel jest zbyt krótki, założono ostatecznie wspomnianą linię w dniu 13 listopada 1851 roku. Kabel ten składał się z 4 żył izolowanych, otoczonych wspólną powłoką lnianą oraz pancierzem drucianym wynalezionym w tym czasie przez inżyniera górnika Küpera. Obecność 4 żył w kablu tłumaczyła się względami bezpieczeństwa: na wypadek, gdyby jedna z żył zawiódła, pozostałe miały ją zastąpić. Pancierz ochronny okazał się bardzo skuteczny, zapewnił on długotrwałość kabla, a gdy po wielu latach wyłowiono kabel z morza, stwierdzono, że ucierpiał on bardzo niewiele od fal morskich.

Następnie bracia Brett zwrócili się do rządu angielskiego z prośbą o przyznanie im monopolu komunikacyj elektrycznych pomiędzy W. Brytanią a Irlandją; jednakże monopolu tego nie uzyskali, gdyż poszczególne ministerstwa oraz urzędy angielskie odsyłały ich sobie wzajemnie, tłumacząc się brakiem kompetencji do załatwienia tej sprawy.

Pomimo to linja telegraficzna podmorska pomiędzy W. Brytanią a Irlandją została ostatecznie założona w r. 1853 przez p. Bright (po dwukrotnych niefortunnych próbach).

Wkrótce potem zbudowano kilka linii podmorskich poprzez kanał La Manche, morze Śródziemne i gdzieindziej. Przy tych pracach zdawało się nieraz, że kabel pękał, będąc zbyt naciągnięty, lub też odwrotnie układał się zygzakami na dnie morskiem, będąc zbyt mało naciągnięty. Usterki te były spowodowane przez brak przyrządów, które pozwoliły kontrolować siłę hamulca, służącego do regulowania szybkości rozwijania kabla.

W roku 1857 powstał projekt budowy pierwszej linii transatlantycznej; projekt ten spotkał się z ostrą krytyką publiczną, przyczem nawet wielu wybitnych uczonych uważało go za nieziszczalną utopję. Krytyki te nie zraziły jednak garstki odważnych finansistów, którzy założyli Towarzystwo akcyjne o pokaźnym kapitale zakładowym 350.000 funtów szterlingów i przystąpili do studjów nad budową projektowanej linii. Przedewszystkiem wytyczono trasę linii, przeprowadzając sondowania dna morskiego co 100 mil morskich (obecnie sonduje się co 10 mil), co pozwoliło stwierdzić, że podłoże było zupełnie odpowiednie do ułożenia kabla, gdyż składało się z mułu pomieszanego z bardzo drobnymi muszelkami. Sam kabel został wykonany częściowo w Greenwich, częściowo Birkenhead; posiadał on pancierz ochronny złożony z kilku warstw drucików, co zresztą okazało się później niepraktyczne. Rządy angielski i amerykański oddały do dyspozycji Towarzystwu każdy po 1 wielkim okręcie, do rozwijania kabla, oraz po 1 małym statku do prac pomocniczych. Budowa linii napotkała odrazu na wielkie trudności: po 4 milach kabel się

zerwał; przy drugiej próbie kabel zerwał się na 226 mili w miejscu głębokiem na 2000 metrów; trzeba było zaniechać dalszej budowy.

W roku następnym (1858 r.) wykonano nowy kabel i wyruszyła nowa wyprawa, zabierając z sobą 3000 mil morskich kabla. Tym razem oba okręty miały spotkać się na środku oceanu, połączyć tam końce swych kabli i następnie rozwijać kabel, płynąc jeden w kierunku Europy, drugi zaś w kierunku Ameryki. Tak też się stało, jednak złącze pękło odrazu; po naprawieniu pękło powtórnie i wreszcie poraz trzeci, powodując stratę 500 mil kabla. Tymczasem okręty wyczerpały swe zapasy żywności i musiały skierować się do portu Queenstown celem zaopatrzenia się. Po drodze złapała je straszna burza morska, przyczem okręt angielski Agamemnon o mało nie zatonął. Ostatecznie jednak pokonano wszelkie przeciwności; po zaopatrzeniu się w żywność okręty spotkały się na środku oceanu, wykonały złącze i rozwinęły projektowaną linię.

5 sierpnia 1858 roku, poraz pierwszy w dziejach ludzkości, Anglja uzyskała połączenie telegraficzne z Ameryką. Przy tej sposobności nastąpiła uroczysta wymiana telegramów pomiędzy królową Wiktorją i Prezydentem Stanów Zjednoczonych. Okazało się jednak, że nowa linja jest niezbyt sprawna, gdyż nadanie telegramu powitalnego Prezydenta Stanów Zjednoczonych, zawierającego zaledwie 150 słów, trwało ponad 30 godzin, a największa szybkość nadawania nie przekraczała 6 słów na minutę. Kabel działał około 2 miesięcy, oddając duże usługi; jednakże skutkiem błędów elektrycznych budowy wyczerpywał się stopniowo, aż w końcu zamilkł nazawsze. Następną linią kablowa została wybudowana w 1859 roku przez Morze Czerwone, pod względem technicznym nie przedstawiała ona żadnego postępu i wkrótce przestała działać.

Niedługo potem wybudowano inne linje: z Malty do Aleksandrji, do Indji i t. p. z całkowitem powodzeniem; szczególnie linja do Indji, dzięki starannym studjom przedwstępnym, dała wielki postęp techniczny. W roku 1865 przystąpiono do budowy nowej linji poprzez Ocean Atlantycki. W międzyczasie, dzięki badaniom wybitnych uczonych i techników owej epoki, jak profesor William Thomson (późniejszy lord Kelwin), Willoughby Smith, C. P. Varley, bracia Siemens, udoskonalono w znacznym stopniu źródła energii elektrycznej oraz aparaty telegraficzne. Do budowy użyto kabla o większej średnicy żyły i mocniejszej izolacji niż kable dotychczasowe. W czasie budowy ujawniły się liczne błędy w kablu, a wreszcie na 1186 mili kabel zerwał się. Wykonano szereg prób celem wyłowienia kabla; kilkakrotnie udało się go uchwycić, jednakże liny nie wytrzymały ciężaru kabla i pękały; ostatecznie trzeba było go porzucić prozorycznie.

Towarzystwo „Telegraph Construction and Maintenance C^o“ wykonało nowy kabel oraz podjęło się budowy nowej linji i wyłowienia kabla z 1865 roku za ogólną cenę 737.000 funtów szterlingów. Prace te zostały wykonane pomyślnie, jakkolwiek wyłowienie starego kabla nastąpiło ogromne trudności i udało się zaledwie po 30 próbach, wykonywanych w ciągu 13 dni. W ten sposób powstały dwie dobre linje telegraficzne pomiędzy Europą i Ameryką, a wkrótce notem dalsze linje.

Obecnie istnieje kilkanaście linii kablowych, przecinających Atlantyk północny, oraz kilka linii łączących Europę z Dalekim Wschodem. Niektóre z nich, biegnące na głębokości 4 mil morskich, posiadają specjalne panczerze ochronne o wielkiej wytrzymałości, jak np. kabel łączący Amerykę z Japonją.

W ostatnich czasach osiągnięto duże szybkości telegrafowania dzięki zastosowaniu wzmacniaczy oraz pracy systemem wielokrotnym.

Według danych statystycznych z 1915 roku ogólna długość istniejących kabli wynosiła — 300.000 mil morskich; zaś średnia ilość telegramów przesyłanych dziennie na 1 linii kablowej — 20.000 telegramów.

por. dypl. Z. Chamski.

Oscylacje pasożytnicze w nadajnikach wielkiej mocy.

Ring. Radio Engineering. Czerwiec 1932.

Nadajniki dużej mocy, o wielu stopniach wzmocnienia, podlegają często drganiom nie mającym nic lub niewiele wspólnego z częstotliwością nadawanej fali, ani żadnej z jej harmonicznych. Drgania takie nazywamy pasożytniczemi.

Drganiom pasożytniczym należy oczywiście zapobiec, względnie istniejące już oscylacje usunąć. Nie jest to jednakże łatwe zadanie do wykonania jeśli się zważy, że rodzajów i możliwości drgań pasożytniczych jest niezmierna ilość, że nigdy prawie nie są one podobne do siebie, wreszcie że częstotliwość, na jakiej mogą one występować, pokrywa olbrzymi zakres, większy od całego zakresu stosowanego w radjotechnice, a mianowicie od $\frac{1}{4}$ okresu na sekundę do 300 000 000 okresów na sekundę. Z drugiej strony, działanie nadajnika, jego sprawność, moc i jakość modulacji nie powinny się pogorszyć przez stosowanie zabiegów antyparazytowych.

Drgania pasożytnicze można podzielić na dwie kategorie: takie, które dzięki swej dużej sile przeciążają nadajnik i powodują wyłączenie wyłączników maksymalnych i takie, które bez żadnych objawów zewnętrznych wpływają ujemnie na jakość nadawanej fali. Oba te rodzaje są równie trudne do opanowania.

Pod względem częstotliwości drgania pasożytnicze dzielą się na siedem zakresów. W każdym z nich istnieją nieraz zupełnie inne metody ich odkrywania i usuwania. Dawniej myślano, że opór szeregowy w obwodzie siatki był lekiem na wszystkie niedomagania tego rodzaju: obecnie jednak, wraz ze wzrostem mocy nadajników, sposób ten jest częściej szkodliwy niż pożyteczny.

Z a k r e s p i e r w s z y: $\frac{1}{4}$ do 5 c/s. Charakterystyka prądu siatki, na ujemnych jej napięciach, jest, jak wiadomo, spadająca, co nadaje jej własności oporu ujemnego. Opór ujemny obwodu siatki stać się może przyczyną drgań dławików malej częstotliwości i kondensatorów (filtrów) na ich własnej częstotliwości rezonansu. Środkiem na te objawy jest zmiana amplitudy napięcia wzudzającego, tak aby jego wierzchołek

nie wpadał we wspomniany zakres oporu ujemnego. Dotyczy to zwłaszcza lamp o małym i średnim współczynniku amplifikacji.

Zakres drugi: $\frac{1}{2}$ do $\frac{1}{3}$ częstotliwości podstawowej. Przy tak zwanym zasilaniu równoległym niezbędne są filtry, złożone z dławików wielkiej częstotliwości oraz odpowiednich kondensatorów. Jeżeli częstotliwości rezonansu tych filtrów, anodowego i siatkowego, są zbliżone, powstają drgania w powyższym zakresie częstotliwości. Zaradzić tu może zmiana niektórych elementów wchodzących do obwodów zasilających. Poza to, dla usunięcia drgań wszelkich wogóle częstotliwości, wskazane jest nastrojenie obwodu rezonansowego siatki na częstotliwość wyższą niż obwód anodowy. Należy również unikać zbyt długich przewodów zasilających.

Drgania pasożytnicze niezawsze uwidaczniają się w sposób rzucający się w oczy. Oto więc próba na zbadanie ich obecności: przy zredukowaniu napięcia anodowym oraz napięcia siatki naregulowanym tak, aby płynął niewielki prąd anodowy, dajemy krótki ale silny impuls na siatkę. Jeżeli układ ma skłonność do drgań — lampa będzie podtrzymywała oscylacje, częstotliwość których zmierzmy falomierzem. Moc tych drgań będzie zależała od stopnia rezonansu między obwodami zasilającymi anody i siatki.

Zakres trzeci: częstotliwość zbliżona do podstawowej. Przy niezbyt dokładnej neutralizacji pojemności międzyelektrodowych, powstają we wzmacniaczu drgania własne, częstotliwości zbliżonej do fali podstawowej, ale niekoniecznie identycznie tej samej. Należy wtedy poprawić neutralizację oraz zwrócić uwagę na to, aby obwody strojone anody i siatki nie były sprzężone indukcyjnie.

Zakres czwarty: częstotliwości 4 do 15 razy większe od podstawowej. Przewody siatki i anody nieraz dość długie i kręte, tworzą również obwody rezonansowe na bardzo wielkie częstotliwości. Wykrycie drgań pasożytniczych tego rodzaju jest trudne, ze względu na to, że nie mają one prawie nigdy charakteru ciągłego, lecz zjawiają się tylko chwilami. Stosuje się więc dość ostre próby, dostarczając nadajnikowi maksimum mocy i poddając go silnym chwilowym przeciążeniom. Jednocześnie sprzęga się z obwodami strojonymi całą baterję falomierzy absorbcyjnych z żarówkami. Jeżeli żaden z nich nie zostanie przepalony po wielu próbach, to można się spodziewać, że nie będzie żadnych zakłóceń w tym zakresie częstotliwości. W razie stwierdzenia zaś oscylacji dobrym środkiem jest mały dławik umieszczony tuż przy anodzie lampy.

Zakres piąty: częstotliwość ściśle niewyznaczona. W nadajnikach mocy stosuje się najczęściej wzmacniacze przeciwobne. Układy te jednak, zwłaszcza w większych wymiarach, mają skłonności do oscylacji. Moc takich drgań jest nieraz kolosalna, powodując znaczne przepięcia oraz łuki między elektrodami lamp. Wspomniane już wyżej dławiki przy anodach oraz utrzymanie jaknajkró-

szych przewodów siatkowych może dać dobre rezultaty w przeciwdziałaniu temu rodzajowi drgań.

Zakres szósty: drgania ultrakrótkie, 30 — 300 megacykli. Przyczyna powstawania drgań ultra-krótkich nie została dotąd ściśle stwierdzona. Wiadomo tylko, że zjawiają się one w lampach dużej mocy zaczynając już od głośnikowych lamp odbiorczych. Prawdopodobnie grają tutaj rolę wewnętrzne przewody siatki oraz jej konstrukcja, dość znacznych wymiarów w lampach dużej mocy. Oscylacje te pojawiają się od czasu do czasu nieraz nawet bardzo często, lecz rzadziej mają charakter stały. Charakteryzuje je nadzwyczajna szybkość powstawania oraz wielka moc jaką przy ich istnieniu pobiera lampa. Działanie ich jest nieraz analogiczne do zupełnego zwarcia między anodą a katodą. Dobrym środkiem przeciwdziałającym jest tutaj włączenie małego kondensatora między anodę a żarzenie, lecz ze względu na duże napięcia jest to dość uciążliwe, a niekiedy (przy falach krótkich) — zupełnie niemożliwe. Pozatem stosuje się małe opory w szereg z siatką i anodą, umieszczone tuż przy elektrodach. Ostatnio używają układu równoległego dławika i oporu, zwymiarowanego tak, aby przepuszczał bez osłabienia częstotliwość podstawową, a tłumil wszystkie częstotliwości wyższe od niej (system Western Electric).

Zakres siódmy: grupa harmoniczna. Drgania należące do tej grupy są przeważnie spowodowane przez szkodliwą emisję z siatki. Częstotliwość ich jest zwykle ułamkiem niewłaściwym podstawowej, jak na przykład: $\frac{3}{2}$, $\frac{4}{3}$ lub $\frac{5}{4}$. Dwa mogą być przytem rodzaje emisji z siatki: emisja pierwotna, powstała naskutek nadmiernego jej rozgrzania aż do temperatury, w której materiał siatki zaczyna sam emitować elektrony, oraz emisja wtórna, która zjawia się gdy napięcie siatki, choćby chwilowe, staje się większe od napięcia anodowego, jednym słowem lampa jest „przesterowana“. Oscylacje tego zakresu wykrywa się przez prosty pomiar falomierzem, a środkiem na nie jest załączenie równoległe do siatki lampy dwuelektrodowej, która obciąża obwód przy wyższych napięciach.

Najczęściej w nadajnikach zdarzają się jednak drgania o częstotliwościach wyższych od podstawowej. Są one związane ze sobą i metody przeciwdziałania są analogiczne. Po zastosowaniu zaś tych środków ogólnych, bada się i unieszkodliwia każdą grupę indywidualnie.

Jedną z najprostszych i najbardziej charakterystycznych prób nadajnika na drgania pasożytnicze przeprowadza się w sposób następujący: Nastraja się nadajnik na falę przewidzianą i zwiększając stopniowo wzbudzenie nadajnika słucha się tonu głośnika oraz obserwuje wskazówki amperomierzy w stopniach o wzmożeniu linjowem. Jeżeli da się zauważyć jakikolwiek pisk lub heterodynowanie w głośniku, lub skoki wskazówek czy też ich ruch niezgodny z ciągłością wzbudzenia — nadajnik pracuje w warunkach niestałych lub też istnieją w nim pewne drgania pasożytnicze i należy prowadzić w tym kierunku dalsze próby i badania.

We wszystkich czasopismach oraz podręcznikach radjowych wypisuje się dziesiątki stron o linjowej modulacji i charakterystyce częstotliwości akustycznych przekazywanych przez nadajnik, a odchylenia o 5%, których istnienia żadne ucho nawet się nie domyśli, są traktowane z nadmierną powagą. O drganiach pasożytniczych, niestałości działania i t. p. zaledwie się wspomina rzadko i nieśmiało. W praktyce jednak powodują one znacznie większe zniekształcenia w odbiorze niż niewielkie odchylenia w prostolinijności charakterystyki modulacji i od przeciwdziałania nim trzeba zaczynać projektowanie i budowę wszelkich nadajników.

kl.

Śłużba radjowa lotnictwa cywilnego (racjonalny wybór długości fal).

Hecht i Crowther. The Wireless Engineer. Listopad 1933.

Dla spełnienia swych zadań, które zawierają się w transporcie pasażerów, poczty i przesyłek, linje napowietrzne muszą rozporządzać niezawodnym systemem sygnalizacji, dzięki któremu można wyzyskiwać najdogodniejsze warunki przelotu, uprzedzać i pokonywać rozmaite przeszkody, jak mgłę, burze i złą widzialność w nocy.

Organizacja systemu sygnalizacji musi przewidzieć następujące wymagania:

1) Śłużba między stacjami końcowymi i lotniskowemi zapewnia porozumienie w sprawie godziny odlotu, liczby pasażerów i ilości ładunku, stanu lotnisk, warunków meteorologicznych i t. d. Śłużbę tę można doskonale nawiązać zapomocą lądowych linii telefonicznych: nie należy jednakże zapominać, że czasem nawiązanie połączenia musi być natychmiastowe. Linje telefoniczne wymagają licznych przełączeń i nawet gdyby komunikacje lotnicze miały pierwszeństwo przed innymi — służba taka napotykałaby często na poważne, a nawet niebezpieczne przeszkody i opóźnienia. W pewnych szczególnych wypadkach używa się linii drutowych, lecz służba musi odbywać się zasadniczo drogą radjową.

2) Śłużba meteorologiczna na dużych przestrzeniach lądu zapewnia szybki zbiór niezbędnych danych i równie szybkie rozesłanie ich na całość obsługiwanej powierzchni. Obszar, z którego trzeba zbierać dane co do pogody, musi być o wiele większy od zasięgu linii lotniczych, przesyłanie wiadomości musi być szybkie i ma docierać do wszystkich centrów jednocześnie. Śłużbę taką może wykonać tylko radio.

3) Komunikacja z powietrza z ziemią i odwrotnie pozwala na dostarczenie pilotowi świeżych wiadomości co do zmienionych warunków atmosferycznych i na kierowanie nim w tych warunkach. Zapewnia ona również służbę SOS oraz połączenie pasażerów z lądowymi linjami telefonicznymi.

4) Odnajdywanie kierunku (radjogonjometrja) pozwala na odszukanie położenia samolotu podczas złych warunków pogody i niewidzialności. W tym celu operator nadaje sygnały odbierane przez lądowe stacje radjogonjometryczne, które określają kierunek i położenie samolotu.

5) Latarnie radjowe będą kompasem lotniczym przyszłości. Pozwalają one bowiem na lot w złych warunkach widzialności i dają dużą pomoc przy lądowaniu. Dla dostarczenia samolotowi ciągłych i pewnych informacji co do lotu, latarnia musi funkcjonować w dzień i w nocy przy absolutnej niezawodności działania.

Wybór długości fali musi nastąpić po rozważeniu wszystkich powyższych wymagań i warunków. Dla służby wewnątrz kraju (a nie w lotach dalekosiężnych) pod każdym względem odpowiadają fale powyżej 700 metrów. Fale krótsze od tej wartości dają zbyt wielkie wahania pod względem siły odbioru w dzień i w nocy, działanie radjogonjometrów staje się niepewne i przeszkody wywoływane przez zapalenie motoru wzmagają się. Przy lotach dalekosiężnych w grę wchodzi kwestje rozchodzenia się fal oraz moc nadawania i staje się tu nieuniknionem stosowanie fal krótkich.

W konkluzji więc rozkład fal dla służby lotniczej powinien przedstawiać się następująco:

W zakresie	20 — 80 m	loty dalekosiężne,
—	700 — 1000 m	komunikacja między lotniskami, lotniskiem a samolotem i odwrotnie,
—	1000 — 1200 m	radjogonjometria i latarnie radjowe,
—	1200 — 2000 m	służba meteorologiczna.

Szereg krzywych dotyczących zasięgu na różnych falach potwierdza powyższe wnioski. Z innych danych notujemy stosunek napięcia na słuchawkach przy odbiorze telegraficznym i telefonicznym. Wynosi on około 1 : 10. Napięcie na słuchawkach w odbiorze telefonicznym wynosi (na ziemi): przy włączonych maszynach od 2 do 3,5 wolta, a przy maszynach wyłączonych około 0,08 wolta. Przy projektowaniu odbiorników i obliczaniu zasięgu trzeba wziąć te dane pod uwagę, stanowią one bowiem średnią wielu wiarygodnych pomiarów w rzeczywistych warunkach pracy.

kl.

Molibden — metal radjowy.

Radio Engineering. Sierpień 1931.

Zanim fale radjowe zostaną wypromieniowane do eteru, jest oczywiście, że należy je najpierw w odpowiedni sposób wytworzyć. W tem wytwarzaniu potrzebna jest, w najogólniejszym znaczeniu — siła elektromotoryczna oraz metal. Cewki, kondensatory, przewodniki — wszystko jest zrobione z metalu, a i siła elektromotoryczna (z akumulatorów, ogniów, maszyn) również nie może powstać bez jego współdziałania, więc wniosek: metal jest najważniejszą rzeczą w radjotechnice. Odnosi się to zresztą i do innych dziedzin życia, gdzie trudno sobie wyobrazić cokolwiek, co by się bez metalu mogło obywać, bezpośrednio lub pośrednio.

Przy produkcji lamp radjowych napotykaemy na trzy dziedziny wiedzy:

elektryczność, chemję i mechanikę. Lampa jest elektryczna w swej zasadzie oraz w celu do jakiego służy. Jest chemiczna, dla uzyskania bowiem odpowiedniej emisji z katody należy dokonać selekcji materiałów, które się do tego celu nadają. Jest mechaniczna, ponieważ ma odpowiednio umieszczone elektrody, na odległościach ściśle odmierzonych i ulegających zmianie wskutek rozszerzania oraz miękczenia przy wyższych temperaturach.

Pierwsze lampy radjowe były pod tym względem bardzo dalekie od doskonałości. Szczególnie siatki miały złośliwą tendencję zmieniania kształtu przy rozgrzewaniu i zwarcia między elektrodami były na porządku dziennym.

Dla dobrego wykonania lampa katodowa wymaga metalu, któryby utrzymywał nadany mu kształt bez rozszerzenia się oraz ulegania miękczeniu przy wysokich temperaturach. Musi on pozatem być łatwo uwalnianym od zawartych (okludowanych) gazów, być dobrym przewodnikiem, chemicznie powinien się nie wiązać z innymi ciałami. Wreszcie, dla dopełnienia trudności, powinien być łatwo obrabialny i spajalny.

Wolfram i tantal spełniają większość powyższych warunków. Tantal jest jednak zbyt drogi, choć jego zużycie wzrasta, a wolfram jest zbyt kruchy dla dogodnej obróbki.

Natomiast metal m o l i b d e n wypełnia praktycznie wszystkie wymagania wyżej stawiane, a są one niemałe. Warunek jest tylko taki, aby molibden był w bardzo czystym stanie, bez domieszek, a wtedy daje się obrabiać i spajać. Jego ruda m o l i b d e n i t znajduje się na całym prawie świecie, lecz największe pokłady mamy w Norwegji, Kanadzie, Stanach Zjednoczonych oraz Japonji. Znany już był w starożytności u Greków, którzy dali mu obecną nazwę, choć, zdaje się, nie odróżniali go od grafitu. Jako metal został wyodrębniony przez Hjelma w r. 1790. Jego chemiczna obróbka od rudy aż do czystych prętów, blaszek czy drutu jest bardzo długa i stawia wielkie trudności wyspecjalizowanym metalurgom. Ciekawy jest sposób robienia drutu. Najpierw ze sztaby molibdenowej otrzymuje się stożkowate pręty o zmniejszającej się średnicy, które następnie rozciąga się na dłuższe druty. Wszystko to robi się w atmosferze czystego wodoru, przy metalu rozgrzanym do białości w ściśle określonych granicach temperatury. Następnie przeciąga się ten drut przez otworki w dżamentach, które kontroluje się co godzinę dla zachowania ściśle określonej średnicy od 0,1 do 0,02 mm, lecz dla celów specjalnych osiągnięto średnicę dziewięć tysięcznych milimetra — mniej niż jedna szósta średnicy ludzkiego włosa.

Właności czystego molibdenu powodują, że nadaje się on doskonale dla siatek, anod oraz podpórek lamp katodowych. Kto zwiedzał radjostację raszyńską zauważył, że anody niektórych lamp pracują stale w stanie rozżarzania do czerwoności. Jest to możliwe tylko przy użyciu molibdenu, z którego są oczywiście zrobione. Pozatem istnieje wiele stopów molibdenu, które znajdują zastosowanie w technice lamp radjowych oraz oświetleniowych.

BIBLIOGRAFJA.

Przegląd Elektrotechniczny	<i>Prz. El.</i>
Przegląd Teletechniczny	<i>Prz. Tel.</i>
Przegląd Radjotechniczny	<i>Prz. Rad.</i>
Radjoamator	<i>Radjoam.</i>
Hodowca Gołębi Pocztowych	<i>Hod. Gol. P.</i>
Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones ...	<i>A. P. T. T.</i>
L'Onde Électrique	<i>O. El.</i>
Europäischer Fernsprechdienst	<i>E. Fern.</i>
Elektrische Nachrichten-Technik	<i>E. N. T.</i>
Telegraphen u. Fernsprech-Technik	<i>T. F. T.</i>
Zeitschrift für Fernmeldetechnik	<i>Z. f. Fernm.</i>
Telegraphen - Praxis	<i>Tel. Prax.</i>
Tiechnika Swiazi	<i>T. Swiazi.</i>

Ogólne, organizacja, wyszkolenie.

Jak powstała polska służba łączności. Płk. inż. S. Żmigrodzki. — *Prz. Tel. Zeszyt 11/1933.*

Zadania służby łączności w obszarach etapowych na tle doświadczeń z wojny polsko-bolszewickiej. Płk. dypl. inż. S. Rotarski. — *Prz. Tel. Zeszyt 11/1933.*

Miedziane przewody elektryczne a potrzeby obrony kraju. — *Prz. El. Zeszyt 21/1933.*

Ostatnie postępy telewizji i perspektywy zastosowań telewizji w armji. P. Czudakow. — *Tiechnika i Woorużenje. Zeszyt 10/1933.*

Łączność w górach. Mjr. Bertrand. — *Revue du Génie Militaire. Zeszyt Wrzesień — Październik/1933.*

Telefonja i telegrafja.

Piętnaście lat budownictwa pocztowo-telegraficznego. Inż. A. Dickstein. — *Prz. Tel. Zeszyt 11/1933.*

Opis budowy gmachu Centralnego Telegrafu i Telefonów Międzymiastowych. Inż. A. Dickstein. — *Prz. Tel. Zeszyt 11/1933.*

Nowa centrala telegraficzna w Warszawie. Inż. B. Jakubowski. — *Prz. Tel. Zeszyt 11/1933.*

Przelotność teoretyczna i obciążenie rzeczywiste obwodów telefonicznych. Inż. Z. Szałański. — *Prz. Tel. Zeszyt 11/1933.*

Magistrala kablowa Warszawa — Cieszyn. Inż. H. Pomirski. — *Prz. Tel. Zeszyt 11/1933.*

Automatyczne sieci okręgowe Górnego Śląska i Gdyni. Inż. S. Ignatowicz. — *Prz. Tel. Zeszyt 11/1933.*

Statystyka telekomunikacyjna Przedsiębiorstwa P. P. T. i T. Inż. W. Kotowski. — *Prz. Tel. Zeszyt 11/1933.*

Zastosowanie kondensatorów elektrolitycznych w urządzeniach zasilających wielkich central telefonicznych. H. Fontaine. — *A. P. T. T. Zeszyt 9/1933.*

Bezpośrednie zasilanie central z prądnic telefonicznych. H. Fontaine. — A. P. T. T. Zeszyt 10/1933.

Kontrola w sieci paryskiej prądów błądzących, pochodzących z obwodów trakcyjnych. R. Demogne. — A. P. T. T. Zeszyt 10/1933.

Definicja dwóch różnych uziemień. R. Bigorgne i P. Marzin. — A. P. T. T. Zeszyt 10/1933.

Nowy system telefoniczny w Holandji. A. H. de Voogt. — A. P. T. T. Zeszyt 10/1933.

Nowe materiały magnetyczne na cewki pupinowskie. O. Dahl, J. Pfaffenberger i H. Sprung. — E. N. T. Zeszyt 8/1933.

Właściwości wzmacniaka dwudrutowego, rozpatrywanego jako czwórnik, w zależności od jego ustroju. A. Byk. — E. N. T. Zeszyt 8/1933.

Zastosowanie teletechniczne rejestrującego miernika poziomów (str.). — E. N. T. Zeszyt 8/1933.

Projektowanie filtrów symetrycznych wg. metody W. Cauera. E. Glowatzki. — E. N. T. Zeszyty 9 i 10/1933.

Rozwój prostowników do ładowania akumulatorów central telefonicznych. H. John. — E. N. T. Zeszyt 9/1933.

Aparat przenośny do pomiaru czasu trwania pogłosu i natężenia dźwięku. J. Holtsmark i V. Tandberg. — E. N. T. Zeszyt 10/1933.

Krzywe do wyznaczania strat w doskonałej wiązce obwodów. F. Pollaczek. — E. N. T. Zeszyt 10/1933.

Wzmacniaki fałszujące. H. Decker. — E. N. T. Zeszyt 10/1933.

Dwa nowe suwaki do obliczeń teletechnicznych. D. Wehage. — E. N. T. Zeszyt 10/1933.

Autostrady w Niemczech i sieć kabli dalekosiężnych. — E. Fern. Zeszyt 33/1933.

Układ połączeń międzymiastowych i wymagania techniki transmisji telefonicznej. R. Winzheimer. — E. Fern. Zeszyt 33/1933.

Konserwacja międzymiastowych obwodów kablowych. Mentz. — E. Fern. Zeszyt 33/1933.

Dalekopisy w ruchu prywatnym. H. Stahl.—E. Fern. Zeszyt 33/1933.

Walka o tranzyt telefoniczny. F. Havas. — E. Fern. Zeszyt 33/1933.

Owady, przewiercające płaszcz ołowiowy kabli napowietrznych. Haehnel. — E. Fern. Zeszyt 33/1933.

Światowa statystyka telefoniczna za rok 1931. — E. Fern. Zeszyt 33/1933.

Europejska statystyka telefoniczna wg. stanu na 1.I. 1933. — E. Fern. Zeszyt 33/1933.

Londyńska centrala telefoniczna rozmów zamorskich. — E. Fern. Zeszyt 33/1933.

Podstawy krytyki wybieraków. W. Medhorn. — Z. f. Fernm. Zeszyt 7/1933.

Ruch telefoniczny na obwodach towarzyskich przy zastosowaniu wybieraków. R. Schmidt. — Z. f. Fernm. Zeszyty 7 i 8/1933.

Technika prądów słabych w nowym niemieckim układzie patentów. — Z. f. Fernm. Zeszyt 7/1933.

Wymagania schematowe w stosunku do translacji, pracujących na dwuprzewodowych obwodach połączeniowych między centralami większej sieci automatycznej. W. Ebenau. — Z. f. Fernm. Zeszyt 8/1933.

Zmiana strat w polach mieszanych przy niejednostajnym rozkładzie obciążenia na grupy. E. Müller. — Z. f. Fernm. Zeszyt 9/1933.

Zjawiska stanu nieustalonego w obwodzie pupinizowanym przy załączeniu źródła prądu stałego. A. Eberhard. — T. F. T. Zeszyt 8/1933.

Telegrafja abonentowa na obwodach telefonicznych i na obwodach telegraficznych. H. Schulz i H. Stahl. — T. F. T. Zeszyt 8/1933.

Urządzenia do nieliczenia połączeń z numerami specjalnymi. R. Führer. — T. F. T. Zeszyt 8/1933.

Kompensacja magnesowania dławików przez prąd stały. F. Vilbig. — T. F. T. Zeszyt 9/1933.

Objektywna metoda pomiaru przesłuchu. K. A. Mittelstrass. — T. F. T. Zeszyt 10/1933.

Obliczenie zniekształcenia sygnałów telegraficznych przy telegrafowaniu prądami zmiennymi. H. Jenss. — T. F. T. Zeszyt 10/1933.

Nowe warunki techniczne na dostawy rur i studzienek do kanalizacji kablowej. Klotter. — Tel. Prax. Zeszyt 16/1933.

Małe podcentrale abonentowe automatyczne. — Tel. Prax. Zeszyt 16/1933.

Łącznica do obsługi paru rozmównic międzymiastowych. — Tel. Prax. Zeszyt 17/1933.

Układ do pomiaru przesłuchu. Dietsch. — Tel. Prax. Zeszyt 17/1933.

Badanie kabelków szrotkowych przy wybierakach kwadratowych. Tide. — Tel. Prax. Zeszyt 17/1933.

Aparaty telefoniczne wrzutowe. — Tel. Prax. Zeszyt 17/1933.

Różne rodzaje przesłuchu na obwodach kablowych. — Tel. Prax. Zeszyt 18/1933.

Uwagi o obliczaniu miejsca uszkodzenia. Schmoltdt. — Tel. Prax. Zeszyt 18/1933.

Kontrola pracy małych i średnich central automatycznych. — Tel. Prax. Zeszyt 18/1933.

Aparat do automatycznego sprawdzania obwodów centrali automatycznej.

Plany sieci kablowych. — Tel. Prax. Zeszyt 19/1933.

Wstęp do norm na sznury telefoniczne. M. Henning. — Tel. Prax. Zeszyt 19/1933.

Wprowadzenie dalekopisów abonentowych w Niemczech. — Tel. Prax. Zeszyt 19/1933.

Urządzenie do sprawdzania liczników telefonicznych. Tel. Prax. Zeszyt 20/1933.

Biura operacyjne w przedsiębiorstwach pocztowych. K. N. Uwarow. — T. Swiazi. Zeszyt 8 — 9/1933.

Zastosowanie obwodów dwuprzewodowych do konferencji na odległość. I. P. Waks. — T. Swiazi. Zeszyt 8 — 9/1933.

Łącznica międzymiastowa systemu MB, typu uproszczonego. A. Majorow. — T. Swiazi. Zeszyt 8 — 9/1933.

Sposób polepszenia łączności telegraficznej. K. Griniawcew. — T. Swiazi. Zeszyt 8 — 9/1933.

Udoskonalony aparat telegraficzny drukujący systemu Siemens. W. W. Nowikow. — T. Swiazi. Zeszyt 8 — 9/1933.

Schematy obwodów rozmównych telefonistki międzymiastowej. K. Fałunin. — T. Swiazi. Zeszyt 8 — 9/1933.

Wzory i tablice do określenia właściwości elektrycznych obwodów jedno- i dwuprzewodowych. P. Akulszin. — T. Swiazi. Zeszyt 8 — 9/1933.

Radjotechnika.

Piętnaście lat rozwoju polskiego radjotelegrafu. K. Szymański. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1933.

Rozwój radjofonji w Polsce. Inż. P. Modrak. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1933.

Pomiary radjotechniczne w Państwowem Laboratorjum Radjoelektrycznym (c. d.). — A. P. T. T. Zeszyt 9/1933.

Praca generatora samowzbudnego, zakłócanego przez falę obcą o częstotliwości zbliżonej do własnej generatora. H. Subra. — A. P. T. T. Zeszyt 9/1933.

Ruchy kwarcu w polu elektrycznym. A. de Gramont. — A. P. T. T. Zeszyt 9/1933.

Radjolatarnie stosowane w lotnictwie. Nioche. — A. P. T. T. Zeszyt 10/1933.

Stacja radjotelegraficzna Ligi Narodów. G. F. Van Dissel. — O. El. Zeszyt 139/1933.

Studjum synchronizacji oscylatora samowzbudnego i jego działania w pobliżu synchronizacji. H. Subra. — O. El. Zeszyt 139/1933.

Szybkopiszące aparaty telegraficzne w zastosowaniu do transoceanicznej wymiany radjotelegraficznej na falach krótkich. H. Mögel. — E. N. T. Zeszyt 6/1933.

Wpływ dostrojenia na wzmocnienie i selektywność strojonych wzmacniaczy wielkiej częstotliwości. H. G. Baerwald. — E. N. T. Zeszyt 6/1933.

Teorja pochłaniania dźwięków przez ściany porowate. L. Craemer. — E. N. T. Zeszyt 6/1933.

Nowe kompensacyjne urządzenie pomiarowe do wyznaczania właściwości transmisyjnych czwórników. H. Piesch. — E. N. T. Zeszyt 6/1933.

Oddziaływanie zwrotne panczerzy metalowych na straty, indukcyjność i pole zewnętrzne cewki. H. Kaden. — E. N. T. Zeszyt 7/1933.

O działaniu tłumienia ujemnego w odbiornikach radjowych. W. Kautter. — E. N. T. Zeszyt 7/1933.

Wyznaczanie stopnia pochłaniania przy pochylem padaniu fal akustycznych, metodą fal stojących. L. Craemer. — E. N. T. Zeszyt 7/1933.

Lampa ekranowana, jako prostownik anodowy. J. Kammerloher. — E. N. T. Zeszyt 8/1933.

Oscylator kwarcowy wg. Pierce'a. K. Hagner. — E. N. T. Zeszyt 9/1933.

Nowe oscylatory kwarcowe, niezależnione od zmian temperatury. R. Bechmann. — E. N. T. Zeszyt 9/1933.

Samoczynna rejestracja wysokości warstwy Heaviside'a. H. E. Hollmann i K. Kreielsheimer. — E. N. T. Zeszyt 10/1933.

Pomiary wysokości warstwy Kennelly — Heaviside'a. G. J. Elias, C. V. Lindern i G. de Vries. — E. N. T. Zeszyt 10/1933.

Doświadczenia Marconiego z falami krótkimi. — E. Fern. Zeszyt 33/1933.

Doskonałe przenoszenie i odtworzenie na drodze elektrycznej muzyki symfonicznej (str.). — E. Fern. Zeszyt 33/1933.

Niemiecka jubileuszowa wystawa radjowa. W. Liebknecht. — Z. f. Fernm. Zeszyt 9/1933.

Telewizja na berlińskiej wystawie radjowej. F. Winckel. — Z. f. Fernm. Zeszyt 9/1933.

Rodziny charakterystyk nieliniowych. R. Feldtkeller i W. Jacobi. — T. F. T. Zeszyt 8/1933.

Niemiecki zarząd pocztowy i telewizja. — T. F. T. Zeszyt 9/1933.

Berlińska wystawa radjowa w r. 1933. Flanze. — T. F. T. Zeszyt 9/1933.

Ekranowane doprowadzenia antenowe do odbiorników radjofonicznych. A. Forstmeyer i W. Wild. — T. F. T. Zeszyt 9/1933.

Dział telewizji na Berlińskiej Wystawie Radjowej 1933 r. G. Kette. — T. F. T. Zeszyt 10/1933.

Wielka Jubileuszowa Wystawa Radjowa 1933 r. — Tel. Prax. Zeszyt 17/1933.

Kontrola długości fali. — Tel. Prax. Zeszyt 18/1933.

Dziesięciolecie radjofonji. — Tel. Prax. Zeszyt 20/1933.

Pomiary oporności pozornej przy pomocy woltomierza lampowego. — Tel. Prax. Zeszyt 20/1933.

Plan lucerneński podziału fal radjowych. M. G. Mark. — T. Swiazi. Zeszyt 8 — 9/1933.

Stalność częstotliwości radjostacyj rosyjskich oraz sposoby jej dalszego polepszenia. W. Smirnow. — T. Swiazi. Zeszyt 8 — 9/1933.

Leningradzka konferencja radjotechniczna. K. Drozdow. — T. Swiazi. Zeszyt 8 — 9/1933.

Wykresy biegunowe stacyj radjofonicznych. L. A. Kopytin. — T. Swiazi. Zeszyt 8 — 9/1933.

Sygnalizacja pomiędzy studjo a stacją nadawczą. B. S. Grigorjew i E. A. Lubimcew. — T. Swiazi. Zeszyt 8 — 9/1933.

Czas ustalania się częstotliwości generatora lampowego od chwili włączenia oraz zmiana częstotliwości przy zmianie lamp. W. Smirnow. — T. Swiazi. Zeszyt 8 — 9/1933.

Nowe lampy Marconiego. Inż. J. Plebański. — Radjoam. Zeszyt 11/1933.

Kilka uwag o wzmacniaczach oporowych. Zb. W. — Radjoam. Zeszyt 11/1933.

Stany ustalone dla przebiegów elektrycznych okresowo-zmiennych nieciągłych. Inż. B. Starnecki. — Prz. Rad. Zeszyt 21 — 22/1933.

Modulacja szeregową (str.). — Prz. Rad. Zeszyt 21 — 22/1933.

Reprodukcja wysokich i niskich tonów w oporowych wzmacniaczach małej częstotliwości (str.). — Prz. Rad. Zeszyt 21 — 22/1933.

Uwidocznianie przebiegów perjodycznych w oscylografie katodowym. Inż. A. Jellonek. — Prz. Rad. Zeszyt 23 — 24/1933.

Oscylator o prostoliniżnej charakterystyce pracy (str.). — Prz. Rad. Zeszyt 23 — 24/1933.

Hodowla gołębi pocztowych.

Hodowla w sezonie jesiennym i zimowym. W. Kargol. — Hod. Goł. P. Zeszyt 11/1933.

Rola ekspertów. J. Rześniowiecki. — Hod. Goł. P. Zeszyt 11/1933.

Jeszcze o punktacji wyników zbiorowych. F. Kamola. — Hod. Goł. P. Zeszyt 11/1933.

Parę słów o pierzeniu. A. Gawron. — Hod. Goł. P. Zeszyt 11/1933.

Straty gołębi. J. Gawęda. — Hod. Goł. P. Zeszyt 11/1933.

Dociekania nad właściwym systemem punktacji wyników lotów. S. Malinowski. — Hod. Goł. P. Zeszyt 12/1933.

Podniesienie rasy gołębi. J. Rześniowiecki. — Hod. Goł. P. Zeszyt 12/1933.

Refleksje po ostatnich lotach. A. Gawron. — Hod. Goł. P. Zeszyt 12/1933.

G. Śląsk i Małopolska Zach. w tegorocznych lotach. W. Zalariski. — Hod. Goł. P. Zeszyt 12/1933.

Różne.

Rozwój Państwowych Zakładów Tele i Radjotechnicznych. Inż. P. Modrak. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1933.

Wytwórnice kabli, izolatorów i fabryki drutu. Inż. P. Modrak. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1933.

Muzeum Poczty i Telekomunikacji przy Min. P. i T. W. Wolański. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1933.

Urządzenia do ustawiania wskazówki w bezkierunkowych przyrządach pomiarowych. L. Riedl. — Z. f. Fernm. Zeszyt 7/1933.

Pomiar głębokości wody przy pomocy fal dźwiękowych. E. Lübecke. — Z. f. Fernm. Zeszyt 8/1933.

Łączenie poszczególnych części w elementach konstrukcyjnych przyrządów precyzyjnych. K. H. Sieker. — Z. f. Fernm. Zeszyt 9/1933.

Tachometry odległościowe w zastosowaniu do lotnictwa. E. Horn. — Z. f. Fernm. Zeszyt 9/1933.

Czy można zaprojektować schematy większej centrali automatycznej z pominięciem obowiązujących obecnie patentów? W. Hirschberg i H. Steinhausen. — T. F. T. Zeszyt 8/1933.

Umowy państwowe i prywatne w telekomunikacji międzynarodowej. H. Schwaighofer. — T. F. T. Zeszyty 9 i 10/1933.

Ruch krótkofalowy w Polsce. Inż. Z. Karaffa-Kreuterkraft. — Radjoam. Zeszyt 11/1933.

Zastosowanie kwarcu piezo-elektrycznego do mierzenia głębokości mórz. Inż. A. Blicher. — Radjoam. Zeszyt 11/1933.

Postępy europejskiego przemysłu elektrotechnicznego w latach 1931 — 1932. — Prz. El. Zeszyt 21/1933.

Podstawowe jednostki elektryczne i ich wzorce. Dr. inż. W. Krukowski. — Prz. El. Zeszyty 22, 23 i 24/1933.

Przepisy oceny i badania transformatorów. PNE — 33 — 1933, Projekt I. — Prz. El. Zeszyty 22, 23 i 24/1933.

Polski przemysł elektrotechniczny. Przewodnik. M. P. — Prz. El. Zeszyt 23/1933.

Zależność wahania światłości żarówek od kształtu krzywej prądu. Kpt. inż. K. Wołowski. — Prz. El. Zeszyt 24/1933.

696

BRON PANCERNA I SAMOCHODY

ZESZYT 6 — TOM XIV

GRUDZIEŃ — 1933

STANISŁAW BAHRYNOWSKI, kpt. dypl.

Widoki rozwoju pociągów pancernych

Na tle powszechnego zainteresowania motoryzacją i mechanizacją, a zwłaszcza wobec szybkiego i potężnego rozwoju czołgów zagadnienie ewolucji pociągów pancernych dotychczas na ogół nie zwracało na siebie uwagi. Celem tej notatki jest przedstawienie w b. ogólnym zarysie możliwych dróg ich rozwoju.

Największą wadą teraźniejszych pociągów pancernych jest ciężar wagonów bojowych i opancerzonego parowozu oraz wszelkie ujemne cechy trakcji parowozowej. Ciężar wagonów utrudnia akcję ratowniczą przy wykolejeniu, wymaga ponadto solidnej odbudowy uszkodzonego toru. Uszkodzenie parowozu unieruchamia cały pociąg. Użycie lekkich wagonów bojowych nie może dać realnych korzyści, jak długo w składzie pociągu pozostanie choćby jeden wagon ciężki lub tem bardziej parowóz. Używanie jednego parowozu w składzie bojowym nie daje możliwości rozczłonkowywania pociągu wzdłuż toru; stąd pewna sztywność jego użycia i działania oraz stały niepokój o tyły. Z tych względów właśnie wyposaża się pociągi w drezyny pancerne; zwiększa się w ten sposób znacznie ich możliwości i wydłuża promień ich działania. To samo ma, między innymi, na celu łączenie pociągów pancernych w grupy i dywizjony. Wreszcie trakcję parowozową cechuje cały szereg właściwości, które w warunkach bojowych są bardzo niepożądane. Na podstawie tych rozważań można oprzeć przypuszczenie, że ewolucja pociągów pancernych pójść powinna przedewszystkiem po linii zmniejszenia wagi wagonów pancernych i zastąpienia trakcji parowozowej motorową.

Pociąg pancerny siłą rzeczy jest przywiązany do toru kolejowego. Działanie jego ogranicza się zatem do stosunkowo wą-

skiego pasa przy torze. Zresztą, nawet w tym pasie, możliwości interwencji są dość ograniczone; zależą one od warunków obserwacji i pokrycia terenu. W terenie pokrytym działanie ognia jest problematyczne i możliwe tylko na najbliższe odległości; interwencja sił żywych wogóle jest możliwa jedynie w pasie, ograniczonym skutecznym wsparciem broni maszynowej pociągu.

Duże korzyści przyniosłoby, nie poszerzając zresztą pasa działania, wyposażenie pociągu w drezyny pancerne kolejowo-terenowe, co przy obecnym stanie techniki nie napotka na większe trudności.

Dążenie do zmniejszenia wagi motorowych wagonów pancernych oraz wagonów bojowych pociągnie za sobą redukcję uzbrojenia poszczególnych wagonów do 1 działła z ciężkim karabinem maszynowym lub 4 — 6 ciężkich karabinów maszynowych. Zachowanie natomiast dotychczasowej potęgi ognia pociągu pancernego spowodowałoby musiało zwiększenie ilości wagonów i wydłużenie składu bojowego.

Z tego względu bardziej racjonalną wydaje się organizacja dywizjonowa. Dywizjon mógłby się składać np. z dwóch lekkich pociągów pancernych i oddziału pancernych drezyn kolejowo-terenowych (3 drużyny a 2 drezyny). Drezyny przydzielaloby się do poszczególnych pociągów lub używało w ramach dywizjonu.

Byłaby to jednostka dyspozycyjna o dużej giętkości ugrupowania zależnie od zadania i położenia. Dzięki możliwości głębokiego rozczłonkowania, promień działania znacznieby się wydłużył.

Samodzielnność oddzielnych pociągów pancernych można byłoby zwiększyć przez włączenie do składu bojowego pociągu dwóch uzbrojonych wagonów motorowych. Umożliwiłoby to jeszcze większe rozczłonkowywanie pociągu oraz używanie do niektórych zadań tylko części składu.

Taka organizacja byłaby jednak prawdopodobnie przejściową. W dalszym rozwoju dojść może do stopniowego wyeliminowania wagonów bezsilnikowych. Pociąg pancerny przyszłości byłby złożony z kilku niskich uzbrojonych w działło i ciężki karabin maszynowy lub 3 — 4 ciężkie karabiny maszynowe ciężkich drezyn pancernych kolejowo-terenowych, któreby się poruszały w terenie, jak czołgi. Drezyny te byłyby bogato wyposa-

żone w środki łączności: krótkofalowe radjostacje oraz urządzenia do sygnalizacji optycznej i akustycznej. Poruszałaby się one oddzielnie lub razem. Załoga składu bojowego okazałaby się znacznie zredukowaną; składałaby się ona zapewne wyłącznie z dowódców drezyn, obsługi sprzętu ogniowego i kierowców. Tak pomyślany pociąg, zdolny do wykonywania szeregu zadań, niedostępnych dla zwykłego pociągu pancernego, nie miałby jednak możliwości wykonywania tych zadań, które wymagają użycia siły żywej, oraz odbudowy linii kolejowych. Potrzebne środki i personel wraz z oddziałem piechoty znalazłby się zapewne na szczeblu dywizjonu. Dywizjon mógłby się wówczas składać z 2-ch pociągów ciężkich drezyn pancernych kolejowo-terenowych, plutonu pancernych drezyn lekkich (6 — 8 pancernych drezyn kolejowo-terenowych) oraz jednego pociągu elektromotorowego lub nawet parowozowego, przeznaczonego dla desantu piechoty i saperów kolejowych. Tu również mogłoby być m. p. dowódcy dywizjonu. Pociąg desantowy składałby się z odpowiedniej ilości wagonów pancernych dwuosioowych.

Dywizjon o podobnym składzie posiadałby niewątpliwie o wiele więcej możliwości od dzisiejszych ciężkich, sztywnych i niemrawych, oczywiście tylko w porównaniu, parowych pociągów pancernych.

Składy gospodarcze, poza pewnym skróceniem, spowodowanym zmniejszeniem stanów, nie uległyby prawdopodobnie żadnym istotnym zmianom. Na szczeblu dywizjonu istniećby musiał warsztat reparacyjny i podręczny magazyn części zapasowych.

Obraz ten, naszkicowany pobieżnie, jest narazie wytworem fantazji. Czy pozostanie nim na zawsze — niewiadomo. W każdym bądź razie stwierdzić należy, że już obecnie byłby on technicznie wykonalny.

Organizacja wyszkolenia w oddziałowej szkole dla kandydatów na podoficerów rezerwy broni pancernych.

Celem szkoły jest przygotowanie kandydatów na przyszłych podoficerów rezerwy broni pancernych.

Wychodząc z tego założenia, szkolenie należy prowadzić w kierunku przygotowania odpowiednich dowódców wozów pancernych oraz dowódców patroli reparacyjnych.

Jak należy zorganizować taką szkołę i jak pokierować wyszkoleniem, aby praca toczyła się w warunkach jak najbardziej dogodnych i aby dała ona pożądanę rezultaty?

Pomijam tu, jako rzecz, nie potrzebującą uzasadnienia, kwestję przydziału dla szkoły najlepszych i najwygodniejszych pod każdym względem pomieszczeń, garażów, placów do ćwiczeń, sprzętu i pomocy szkolnych.

Kiedy i w jaki sposób należy przystąpić do organizacji szkoły?

Mojem zdaniem bezpośrednio po powrocie pododdziałów z manewrów, to znaczy mniej więcej na miesiąc przed przybyciem poborowych.

Prace, związane z organizacją, prowadzić należy w następującej kolejności:

- 1) Jeżeli formacja nie posiada stałego pomieszczenia dla szkoły, przewidzieć zgóry pododdział, który w danym roku wyszkoleniowym będzie „szkolnym“; dowódca jego wraz z szefem odrazu powinni przystąpić do odpowiedniego przygotowania pomieszczeń, sprzętu i t. p.

- 2) Na miesiąc przed przybyciem poborowych zorganizować kurs dla kadry szkolnej. Kierownikiem kursu siłą rzeczy powinien być przyszły dowódca szkoły. Instruktorami — przeznaczeni do szkoły oficerowie, podinstruktorami — starsi doświadczeni podoficerowie.

Na kurs wyznaczyć wszystkich podoficerów, przewidzianych do szkoły, oraz możliwie jak największą ilość podoficerów z reszty pododdziałów, którzy w tym okresie nie są na urloпах.

Program kursu ułożyć pod kątem widzenia przede wszystkim przygotowania podoficerów do roli podinstruktorów w okresie wyszkolenia pojedynczego strzelca na podstawie obowiązujących regulaminów.

A więc zwrócić uwagę na wyszkolenie formalne, a następnie na instruowanie w musztrze, wyszkoleniu strzeleckim (nauce o broni) i wychowaniu fizycznym, pogłębić wiadomości z terenoznawstwa, powtórzyć regulaminy służby wewnętrznej, przejść walkę pieszą w ramach drużyny we wszelkich fazach działania; zwracać uwagę na stałe przestrzeganie przepisów mundurowych, wojskowy wygląd oraz poprawne wysławianie się.

Organizacja kursu w tym okresie napotkać może duże trudności, ponieważ z innych względów jest to czas najodpowiedniejszy na urlopy pomanewrowe; dla dobra sprawy jednak kadra przyszłej szkoły będzie musiała w tym okresie z urlopów zrezygnować.

3) Po ukończonym kursie należy definitywnie ustalić skład kadry zawodowej przyszłej szkoły; kierować się przytem trzeba następującymi zasadami:

Wyszkolenie techniczne, zarówno teoretyczne jak i praktyczne, powinno być bez zarzutu.

Znajomość sprzętu samochodowego i pancernego (budowa, konserwacja, usuwanie drobnych niedomagań i umiejętność prowadzenia) powinna stać na poziomie, któryby nie budził zastrzeżeń i nie wymagał doszkolenia, na które w szkole nie będzie się miało czasu.

Jak uczeń szkoły będzie mógł mieć zaufanie do takiego instruktora, który niedostatecznie zna sprzęt, niedołącznie kieruje czołgiem, albo nie potrafi usunąć drobnego zacięcia lub wytłumaczyć jakiegokolwiek bądź niedomagania?

Z pośród podoficerów, odpowiadających stawianym warunkom, wybrać należy tych, którzy wykazą na kursie największe zdolności oraz zamiłowanie instruktorskie.

Jeżeli chodzi o ilość kadry zawodowej, to trzeba wyjść z następującego założenia: na każdym plutonie powinien być oficer, resztę stanowisk, do dowódcy drużyny włącznie, obsadzić podo-

ficerami zawodowymi; na zastępców dowódców drużyn wyznaczyć najlepszych absolwentów szkoły z roku ubiegłego.

4) Po załatwieniu sprawy kadry zawodowej należy przystąpić do wyboru kandydatów do przyszłej szkoły.

Jestem zdania, że najbardziej wskazanem jest oprócz początkowy wybór na danych książeczek ewidencyjnych i do przyszłej szkoły, która faktycznie rozpocznie się po okresie wyszkolenia pojedynczego strzelca, skierować poborowych:

- a) z wykształceniem 7 kl. szkoły powszechnej,
- b) z ukończonymi szkołami specjalnymi,
- c) członków przysposobienia wojskowego, ochotników z odpowiednim wykształceniem i t. p.

Najmniej należy się w tym okresie kierować wyglądem fizycznym poborowych; jako element przeważnie miejski, są oni często zabiedzeni i wycieńczeni fizycznie i dopiero w wojsku, po paru miesiącach dobrego odżywiania i ćwiczeń cielesnych, nabierają sprawności fizycznej i odpowiedniego wyglądu.

Przy doborze kandydatów należy również wykorzystać wyniki badań psychotechnicznych, jednak powinno to mieć miejsce raczej w terminie późniejszym, to znaczy przed samem rozpoczęciem szkoły (przy wymianie nienadających się).

Wyniki te będą bardzo pomocne przy selekcji większej ilości kandydatów, których wybór był dokonany w terminie i na podstawach, podanych w pkt. 4, jestem natomiast zdecydowanym przeciwnikiem doboru kandydatów wyłącznie na podstawie badań psychotechnicznych.

Tak zorganizowany oddział przechodzi wyszkolenie pojedynczego strzelca analogicznie, jaki inne pododdziały.

Korzyść podobnej organizacji polega na tem, że element najbardziej nadający się do szkoły już od początku będzie się szkolił pod kierunkiem doborowej kadry i w dogodniejszych warunkach; da się on pozatem dokładnie poznać i przed rozpoczęciem właściwej szkoły można będzie nieodpowiednie jednostki usunąć.

W czasie tego okresu kandydatów, którzyby dla różnych powodów nie nadawali się do przyszłej szkoły, ażeby nie przeszkadzali oni w wyszkoleniu reszty, należy odrazu przesuwać do pododdziału linowego.

Natomiast przesunięcia większe skutecznie należy po za-

kończeniu okresu wyszkolenia pojedynczego strzelca, to znaczy przed samym rozpoczęciem szkoły.

5) Przy wymianie kandydatów nienadających się do szkoły na bardziej odpowiednich kandydatów z pododdziałów liniowych należy wziąć pod uwagę:

- a) ich wartość moralną (charakter),
- b) umiejętność płynnego czytania, pisania oraz rachunków (najmniej 5 klas szkoły powszechnej),
- c) wyniki badań psychotechnicznych,
- d) „ odbytych strzelań z broni ręcznej,
- e) „ próby sprawności fizycznej,
- f) ewentualnie dorywczy egzamin ustny oraz osobiste spostrzeżenia dowódców co do przydatności kandydata na przyszłego podoficera rezerwy.

6) Tak zorganizowaną szkołę należy teraz nastawić na wyszkolenie techniczne, samochodowe i pancerne, by w okresie późniejszym przejść do wyszkolenia bojowego.

Jak wspomniałem na początku, celem szkoły jest przygotowanie kandydata na dowódcę wozu pancernego lub patrolu reparacyjnego, a więc w okresie technicznym przestrzegać należy następujących zasad:

a) dokładnie zaznajomić uczniów z budową bieżącego sprzętu samochodowego i pancernego, nauczyć ich samodzielnego usuwania drobnych niedomagań i przeprowadzania konserwacji;

b) naukę jazdy na samochodach a następnie sprzęcie pancernym prowadzić nie pod kątem widzenia specjalizacji, a tylko dokładnego opanowania sprzętu, pamiętając, że uczeń szkoły, jako przyszły dowódca wozu pancernego, musi w każdej chwili potrafić zastąpić kierowcę, chociaż głównym jego zadaniem w akcji będzie strzelanie z broni maszynowej lub działka;

c) podczas prac warsztatowych i zajęć praktycznych specjalnie obserwować mechaników z zawodu, dając im do wykonania odpowiednie prace; po zakończeniu okresu utworzyć z pośród nich grupę warsztatowców; przeznaczanie do grupy warsztatowców strzelców, którzy z zawodu nie są mechanikami, a więc po zwolnieniu z wojska nie będą się nadal w tym kierunku specjalizowali, uważam za bezcelowe;

d) specjalny nacisk położyć na wyszkolenie strzeleckie, pa-

miętając o tem, że przyszły dowódca wozu musi przedewszystkiem umieć celnie strzelać.

Wyszkolenie praktyczne techniczne i strzeleckie prowadzić należy w małych grupach; wymaga to dużej pracy organizacyjnej i odpowiedniego przygotowywania zawczasu podinstruktórow.

Uważam za niesłuszne dążenie niektórych dowódców do zwalniania uczniów szkoły od pełnienia służby wartowniczej. Służba wartownicza jest jednocześnie szkołą charakteru, nie można się jej nauczyć wyłącznie z regulaminu. Pełnienie jej przez uczni należy specjalnie kontrolować, karząc przewinienia bezwzględnie usuwaniem ze szkoły, aby w ten sposób podnieść znaczenie służby w pojęciu reszty uczniów i zaprawić ich do pełnienia jej zgodnie z regulaminem.

Należy w strzelcach szkoły wyrabiać poczucie godności osobistej i o ile możliwości zupełnie nie wyznaczać ich do prac i robót.

7) Szkoła powinna mieć oddział obsługi ze strzelców starszego rocznika; byliby oni odpowiedzialni za przydzielony im sprzęt samochodowy i pancerny; w żadnym wypadku nie należy tej odpowiedzialności składać na uczniów szkoły.

8) Po zakończeniu okresu technicznego (samochodowego i pancernego) wskazanem jest jak najprędzsze wyjście ze szkołą do obozu letniego, na okres wyszkolenia bojowego i przewidzianych strzelań. W tym okresie zrobić już podział na dowódców wozów pancernych i dowódców patroli reparacyjnych.

Dowódców wozów pancernych specjalizować jako strzelców, kandydatów na dowódców patroli reparacyjnych przydzielać do prac w warsztatach polowych.

9) Do ćwiczeń współdziałania z innymi rodzajami broni przejść dopiero po dokładnem zgraniu się załóg w ramach plutonu. Przyczem specjalny nacisk położyć na osiągnięcie sprawności i dyscypliny marszowej w różnych warunkach (kurz, deszcz, mgła, noc i t. p.).

W ramach niniejszego artykułu nie mogę szczegółowo omawiać organizacji wyszkolenia podczas całego okresu trwania szkoły i ograniczam się do rzeczy zasadniczych.

Uważam, że na przyszłość należy dążyć do tego, aby w pierw-

szym roku szkoła nie brała udziału w manewrach wielkich jednostek, ponieważ:

a) uczniowie dopiero po ukończeniu szkoły stają się właściwymi dowódcami wozów;

b) w okresie manewrów należy dysponować oddziałem już wyszkolonym, nie można więc jednocześnie szkolić uczniów;

c) przydział w tym okresie oficerów i podoficerów rezerwy utrudnia szkolenie;

d) nie ma się możliwości użycia wszystkich w linii; część uczniów siłą faktu używa się na funkcjach gospodarczych i w taborach; część ta mało korzysta z manewrów;

e) w rezultacie uczniowie podczas manewrów przerywają nauki teoretyczne i po powrocie do garnizonu nagwałt muszą powtarzać to, czego się uczyli, żeby egzamin wypadł pomyślnie.

Wobec powyższego większą korzyścią dla całej szkoły byłoby pozostawienie jej nadal w obozie letnim, gdzie, wykorzystując tereny, szkoliliby się ją w służbie polowej.

Natomiast trzeba przyjąć za zasadę, że w drugim roku wyszkoleniowym wszyscy zeszłoroczni wychowankowie szkoły powinni iść na manewry jako dowódcy wozów pancernych lub dowódcy patroli reparacyjnych.

Jeżeli zważymy wymagania, jakie stawiamy przyszłym podoficerom rezerwy broni pancernej i uwzględnimy czas trwania szkoły oraz często brak wykwalifikowanych instruktorów, to dojdziemy do wniosku, że tempo w szkole musi być bardzo intensywne, że przy braku należytej organizacji i przewidywań — nie wystarczy czasu na całkowite wykonanie programu.

Na zakończenie chcę zaznaczyć, że szkoła powinna posiadać jednolity sprzęt pancerny; tworzenie szkoły z plutonów o różnym sprzęcie, utrudniając niezmiernie kierowanie wyszkoleniem, nigdy nie da dobrych rezultatów.

Uważam za wskazane albo tworzenie w poszczególnych formacjach pancernych szkół jednolitych, o ile chodzi o rodzaj sprzętu, albo też szkolenie w jednym roku w szkole całego rocznika na jednym rodzaju sprzętu, a w następnych — na innym.

ROMAN GILEWSKI, porucznik.

Rozważania nad zadaniem taktycznym mjr. dypl. Rudnickiego i rtm. dypl. Iwanowskiego: „Samodzielny oddział pancerno- -motorowy w działaniach zaczepnych na skrzydle korpusu“.

(Przegląd Wojskowo-Techniczny, zeszyt 2, tom XIV, 1933 r.).

Artykuł niniejszy jest odpowiedzią na pracę mjr. dypl. Rudnickiego i rtm. dypl. Iwanowskiego p. t. „Samodzielny oddział pancerno-motorowy w działaniach zaczepnych na skrzydle korpusu“. Postaram się w nim dać analizę szeregu zagadnień, które znalazły wyraz w omawianej pracy.

I.

Organizacja oddziału pancerno-motorowego.

Dyskusja nad składem grupy pancerno-motorowej jest dość trudna, ponieważ Autorzy operują organizacją i sprzętem, jakich dotychczas nie ma jeszcze żadna armja.

Po zastanowieniu się jednak kolejno nad składem poszczególnych jednostek, doszedłem do wniosków następujących:

1) Dowódca oddziału pancerno-motorowego ma stanowczo za dużo gońców na motocyklach (15-tu); biorąc pod uwagę szybkość motocykla oraz małą ilość jednostek, do których dowódca wysyłać będzie rozkazy (5 dowódców podległych + dowódca korpusu Nr. X), uwzględniając ponadto motocykle zapasowe, uważam, że ilość ich możnaby było ograniczyć do 7 — 8; bardziej wskazanem natomiast byłoby posiadanie radjostacji na każdy pododdział, a zatem zwiększenie ilości ich o 2.

Nie rozumiem, poco potrzebne są grupie pancerno-motorowej (w plutonie łączności) patrole sygnalizacji „dźwiękowej“ (czem będą one dźwięczały?) oraz patrole sygnalizacji „flagami“. Nie

zaszkodziłoby natomiast posiadanie jeszcze 2-ch patroli telefonicznych lub lepiej, jak już powiedziałem, 2 radjostacyj nadawczo-odbiorczych. Każdą jednostkę walczącą grupy (począwszy od kompanji) należałoby mojem zdaniem wyposażyć w patrol łączności z lotnikiem (płachty tożsamości, podchwytywacze meldunków), ponieważ działają one nieraz samodzielnie zdala od własnych wojsk.

2) Uważam za nieuzasadnione dawanie plutonowi ciężkich karabinów maszynowych przeciwlotniczych aż 3 motocykli; wystarczy jeden.

3) 5 motocykli w plutonie saperów — to również według mnie za dużo; 2 uważam za ilość wystarczającą.

4) Plutonowi przeciwgazowemu dałbym 2 motocykle zamiast 5. Patrole przeciwgazowe ze środkami alarmowymi i odkażającymi powinny posiadać wszystkie oddziały.

5) Plutonowi regulacji ruchu odebrałbym samochód osobowy, przydzieliłbym mu natomiast półciężarowy.

6) Kompanji ciężkich karabinów maszynowych należałoby dodać jeden wóz półciężarowy, gdyż w porównaniu z kompanją strzelecką przewozi ona kilkakrotnie większy zapas amunicji.

7) Holowanie 2-ch działek przeciwpancernych przez jeden samochód nie jest wskazane: działek tych, jako broni bardzo celnej i prawie niezacinającej się, niema potrzeby ustawiać parami, jak to było modne w odniesieniu do karabinów maszynowych; można je przydzielać pojedynczo do różnych jednostek; w marszu jedno z nich może posuwać się na czole kolumny (baonu), drugie — na ogonie; należy zatem przewidzieć do holowania ich 2 samochody; doczepiać je również można do wozu z ciężkimi karabinami maszynowymi przeciwpancernymi.

8) Bataljon piechoty zmotoryzowanej na posiadaną ilość 59 pojazdów mechanicznych nie otrzymał ani cystern, ani przyczepek benzynowych; powstaje pytanie, skąd będzie on brał benzynę w wypadku np., kiedy w warunkach walki ruchowej wypadnie mu wykonać samodzielne zadanie z niewielkim oddziałem pancernym? Nie przemawia mi również do przekonania sposób przewożenia piechoty na samochodach ciężarowych; wolałbym tu widzieć wozy półciężarowe, tem bardziej,

że Autorzy zastrzegają się, że wszystkie wozy oddziału pancerno-motorowego zdolne są do poruszania się w terenie! Sądzę również, że 1 samochód-warsztat nie zdoła obsłużyć, zwłaszcza w warunkach wojny ruchowej, kolumny o 59 samochodach.

9) Kompanja motocyklistów, jako jednoska bojowa, według mnie nie ma racji bytu. Na 205 motocykli ma ona tylko 3 wozy półciągarowe (należałoby dać przynajmniej po jednym na pluton). Skąd w takich warunkach będzie ona brać benzynę, na czym wozic żywność i amunicję, jak reparować maszyny (samochód-warsztat)?

Wyobraźmy sobie, jak będzie wyglądał przemarsz 205 motocykli po szosie „przy suchej od dłuższego czasu pogodzie“? Jeżeli się chce wykorzystać szybkość motocykli, należy zachować pomiędzy nimi odległość conajmniej 50 m; przy szybkościach ponad 50 km/godz. odległości te wypadnie zwiększyć; w najlepszym wypadku zatem długość kolumny wyniosłaby około 15 klm, a przy rozczłonkowaniu w marszu bojowym — 25 klm! Wynika stąd, że podczas gdy czoło walczyłoby z napotkanym nieprzyjacielem, ogon nie słyszałoby nawet odgłosu strzałów; walczyłoby mogło najwyżej 20 czołowych motocykli! Pozatem nieprzerwany tuman kurzu na długości 15 klm sygnalizowałby nieprzyjacielowi ze znacznych odległości marsz kolumny (lotnik, artylerja). Tak więc „sucha pogoda“, którą Autorzy przyjęli dla ułatwienia działania, w danym wypadku staje się wrogiem tak długich kolumn pancernych.

Czy można sobie wyobrazić marsz w takim kurzu kolumny motocykli z małemi pomiędzy nimi odległościami? Nic się nie będzie widziało, przy nieco większej natomiast szybkości następować będą nieuniknione wypadki.

Pozatem należy pamiętać, jaką męką dla kierowcy jest dłuższa jazda w kurzu (w kolumnie konnej jeźdźcy posuwają się też często w kurzu, lecz jadą oni wolniej; przytem jeździec może np. przetrzeć oczy, zamknąć je nawet od czasu do czasu).

Zmuszanie kompanji motocyklistów do posuwania się z szybkością 12 — 15 klm/godz., jak chcą Autorzy, równoznaczne jest z mordowaniem maszyn i niewykorzystywaniem ich możliwości marszowych. Jazda z szybkością 12 klm/godz. w ciągu kilku godzin doprowadzi do przegrzania się silników i od-

mówienia przez nie posłuszeństwa. Kolumna w krótkim czasie stopnieje do kilkunastu motocykli. Skrócenie kolumny pociąga za sobą zawsze, a zwłaszcza przy „suchej pogodzie“, zmniejszenie szybkości.

Jakaż siłę ogniową względnie uderzeniową da kompanja motocyklistów w składzie 205 motocykli? Siłę kompanji piechoty, rozciągniętej w marszu na przestrzeni 15 klm! Aby móc podjechać tyloma wozami pod linję bojową, ukryć motocykle i następnie nacierać pieszo — na to trzeba idealnych warunków, długiego okresu czasu i odpowiedniego terenu. Jeżeli się ma walczyć tylko plutonami, to poco tworzyć kompanję, jako jednostkę bojową (może to być jedynie jednostka wyszkoleniowo-organizacyjna w czasie pokoju). Reasumując, mamy kompanję piechoty, poruszającą się z szybkością 12 klm/godz. (według Autorów), wyciągniętą w kizkę na przestrzeni przeszło 15 klm, mogącą się zebrać do boju w przeciągu godziny, potrzebuje ona do transportu aż 205 motocykli, których tak wszędzie brak oddziałom walczącym (piechocie, kawalerji).

Czyż nie byłoby prościej na podstawie łatwej kalkulacji oraz licznych doświadczeń wsadzić tę kompanję na chłopskie podwody? Miałyby się wówczas kolumnę złożoną z 35 wozów o długości $\frac{1}{2}$ klm, któraby się poruszała z szybkością również 12 klm/godz. (na tak krótkich odległościach) i nie wymagała benzyny, plutonu regulacji ruchu i t. d.; podwody konne są jednakowo wrażliwe na ogień, jak motocykle; w terenie poruszają się one nawet lepiej od motocykli.

Czyż nie lepiej wreszcie byłoby wziąć kompanję cyklistów? Cykliści mogą jechać po szosie dwójkami lub czwórkami; długość kolumny wynosiłaby razem z plutonem karabinów maszynowych na motocyklach 400 m. Cykliści osiągnąć mogą na szosie szybkość 20 klm, po drogach polnych również z powodzeniem mogą się poruszać, w terenach trudniejszych przenosić mogą rowery. Uzyskujemy więc skrócenie kolumny przy tej samej sile ogniowej i szybkości z 15 klm na $\frac{1}{2}$ klm, nie mówiąc już o zaoszczędzeniu benzyny i drogich maszyn. W dodatku rowery są bardzo mało wrażliwe na ogień, można je doprowadzić tuż pod stanowiska ogniowe (ukryć w rowach lub poprostu położyć na ziemi), czego nie da się zrobić z motocyklami.

Czy wytrzymałe więc krytykę tworzenie kompanji motocyklistów oraz działanie nią?

10) Dywizjonowi artylerji na ciągnikach wystarczy według mnie 6 motocykli; potrzebne mu są natomiast przyczepki benzynowe lub cysterna; o tem Autorzy nie pomyśleli.

11) Podział plutonu samochodów pancernych na „sekcje“, działające samodzielnie, rozdzielone przestrzenią 20 klm w linii powietrznej jedna od drugiej, nie przemawia mi do przekonania. Ilość 5 samochodów pancernych w plutonie uważam za wygórowaną. O ile weźmiemy pod uwagę, że przy walce na drodze odległość między poszczególnymi samochodami wynosi 150 m, że pierwszy wóz może być oddzielony od nieprzyjaciela przestrzenią 300 m, to dojdziemy do przekonania, że ostatni wóz będzie oddalony od przeciwnika o 900 m, że ze względu na niewidoczność celu oraz małą skuteczność ognia nie będzie on mógł wziąć udziału w walce. Pamiętać również należy, że dowodzenie tak rozciągniętym plutonem jest bardzo trudne. Coprawda Autorzy zakładają w swem zadaniu, że „wszystkie wozy przystosowane są do poruszania się w terenie“; dotychczas nie widzieliśmy jednak takich samochodów, któreby w każdym miejscu mogły schodzić z szosy w teren (chyba kołowo-gąsienicowe).

Kompanja samochodów pancernych nie otrzymała od Autorów ani jednego motocykla. Jak w pewnych wypadkach dowódcie będą ci dowódcy „sekcji“, plutonów i sam dowódca kompanji? O benzynie Autorzy również zapomnieli.

12) W dywizjonie „tankietek“ przydałby się każdemu dowódcy kompanji osobny czołg; gdzie będzie się znajdować dowódca, podczas gdy kompanja jego będzie nacierać? Dowódca kompanji nie zmieści się przecież „na trzeciego“ w 2-osobowej „tankietce“! Dywizjon nie ma również ani jednego motocykla, ani też środków do przewożenia materiałów pędnych.

Pozatem niema potrzeby na „tankietkę“, ważącą 2000 kg, dawać samochód ciężarowy, wystarczy półciężarowy.

13) Kompanję lekkich czołgów należałoby również przewozić na samochodach transportowych. O benzynie i motocyklach i tutaj Autorzy zapomnieli.

14) Dowództwo grupy nie otrzymało ani jednego motocykla.

15) Autorzy nie uznają plutonów (kompanij) warsztatowych.

16) Umieszczanie po 2 ciężkie karabiny przeciwlotnicze na jednym wozie nie jest właściwe; — przecież z wozu może wygodnie strzelać tylko 1 karabin maszynowy (chyba że będą one specjalnie sprzężone).

17) Najbardziej zastanawiającem w całej organizacji jest to, że ani jeden pododdział nie ma kuchni, ani też wozów gospodarczych!

II.

Podstawa wyjściowa oddziału pancerno-motorowego Nr. 3.

1) Grupowanie na dłuższy przeciąg czasu około 600 wozów mechanicznych w jednym miejscu w odległości 3 klm od pozycji obronnej nieprzyjaciela jest trudne do zrealizowania i nader niewskazane; wpływa na to:

a) ogień artylerji nieprzyjacielskiej, do tego ogień obserwowany: ze skraju lasu Dymitrówka widać doskonale lasek kol. Matyldów wraz z jego dojściem i wyjściem;

b) ogień pośredni ciężkich karabinów maszynowych, który w danym wypadku jest wykonalny;

c) lotnictwo nieprzyjacielskie, które przecież będzie mogło dostrzec tak znaczne zgrupowanie; będzie ono mogło, jeżeli nie w dzień, to w nocy, zbombardować lub spalić bombami zapalającymi las wraz z samochodami; zaiperytowanie lasu również będzie możliwe;

d) tylko niewielka część wozów będzie mogła wejść do lasu, reszta, około 500, będzie musiała pozostać na szosie, tworząc kolumnę conajmniej 5000 m długości — upragniony cel dla artylerji i lotnictwa! Rozwiązanie trudności przez powiedzenie, że „wszystkie samochody mogą poruszać się w terenie“, nie zaspokoi fachowców: nie widzieliśmy jeszcze w wojsku wozów ciężarowych (transportowych) terenowych. Lasek Matyldów ma grunt piaszczysty lub podmokły, nie ma on żadnej dróżki (na szkicu przynajmniej), do tego rowy przyszosowe wykluczają masowy wjazd do lasu i wyjazd wozów kołowych i motocykli. Trzeba pozatem gotować strawę dla tylu ludzi, dostrzeże to również nieprzyjaciel.

2) Autorzy nie wyjaśnili, w jaki sposób i kiedy tak wielka grupa pancerno-motorowa została doprowadzona do lasu Matyldów. Jeżeli miało to miejsce za dnia, to nieprzyjacieli mógł wszystko widzieć z lasu Dymitrówka (kurz — pogoda sucha od kilku dni), jeżeli w nocy — mógł on wszystko słyszeć (motocykle nie mają tłumików); nadmiar złego noc czerwca jest tak krótka, że niepodobna w ciągu nocy bez świateł i hałasu wprowadzić do lasu Matyldów 600 wozów mechanicznych.

3) Wychodzenie w biały dzień do akcji tylu wozów mechanicznych z jednego punktu oraz marsz ich jedną drogą przeszło 8 klm wzdłuż frontu nieprzyjacielskiego w odległości $2\frac{1}{2}$ klm od przeciwnika, pod jego bezpośrednią obserwacją, w dodatku z szybkością 12 — 15 klm/godz. — uważam za karygodne.

4) Autorzy nie powiedzieli, czy zostawiają cokolwiek w lasu Matyldów (kol. Sasinięc), czy też wszystkie wozy skierowują na tyły nieprzyjaciela? Czy idą warsztaty, cysterny, kuchnie (których niema) i t. d.?

5) Długość kolumny całego oddziału pancerno-motorowego Nr. 3 w marszu podróznym, o ile weźmiemy pod uwagę różnice szybkości sprzętu, wyniosłaby przeszło 20 klm; jeżeli uwzględnimy rozczłonkowanie jej w głąb i zwiększenie odległości między wozami, czego wymaga marsz ubezpieczony oraz obrona przeciwnicza, wówczas długość kolumny wyniesie przeszło 40 klm. Jakież to wdzieżny cel dla artylerji (dalekonośnej i lekkiej) oraz lotnictwa nieprzyjaciela!

6) Uważam, że las kol. Sasinięc (Matyldów) nadaje się akurat do ukrycia w nim jednej kompanji czołgów, a nie 600 wozów.

7) Autorzy nie podali, gdzie się znajduje punkt zaopatrzenia technicznego grupy pancerno-motorowej; jest to konieczne.

8) Wymarsz kolumn z kol. Sasinięc odbywa się w warunkach dla mnie niezrozumiałych; kolumny o długości 5 — 9 klm wychodzą z jednego punktu po jednej drodze: grupa „K“ — o godz. 7-ej, za grupą „K“ podjazd Nr. 2 — o godz. 7-ej, za grupą „K“ grupa „P. M.“ — o godz. 7-ej; za grupą „P. M.“ — 2-gi rzut o godz. 7.10!

III.

Działania zaczepne oddziału pancerno-motorowego Nr. 3.

Autorzy nie podają podziałki załączonych do zadania szkiców, co, wobec braku map, utrudnia mi bardziej szczegółową analizę terenu i podanego położenia.

1) Autorzy wychodzą z założenia, że warunki drogowo-terenowe są idealne, wątpię jednak, czy wozy ciężarowe (transportowe) z łatwością pójdą po polnych drogach, bezdrożach, mostkach gospodarskich i t. d.

Jeżeli pozostawić wozy transportowe na szosie, będą one zbyt daleko i mogą się okazać narażone na odcięcie, napady lotnicze i t. p.

2) Autorzy nie mówią, kiedy i gdzie zładują „tankietki“ i piechotę z samochodów transportowych.

3) Uważam, że godzina otrzymania rozkazu dowódcy X korpusu przez dowódcę „grupy oskrzydłającej“ obliczona jest nierealnie; jeżeli d-ca korpusu zaczął pisać swój rozkaz o godz. 5-ej, to kiedy musiałby go otrzymać dowódca grupy pancerno-motorowej, by móc już na godz. 6-tą zarządzić odprawę? Następujące zestawienie godzin jest chyba wynikiem jakiegoś nieporozumienia: o godz. 6-ej dnia 7.VI. otrzymuje dowódca grupy oskrzydłającej rozkaz operacyjny od dowódcy korpusu Nr. X, na godz. 6-tą zarządza on odprawę, na godz. 6-tą gotowe są już rozkazy bojowe na piśmie (3 stronie petitu).

Z drugiej strony, jeżeli oddziały zostały zaalarmowane o godz. 6-ej i rozkaz bojowy już był na tę godzinę gotów, to dlaczego marsz oddziału pancerno-motorowego Nr. 3 rozpoczyna się dopiero o godz. 7-ej? Jest to zwłoka, jak dla oddziałów motorowych, zbyt duża, tem bardziej, że grupa stała w odległości 3 klm od linii bojowej, a więc pododdziały musiały być stale w gotowości marszowej, dowódcy zaś byli pod ręką (z wyjątkiem dowódcy 10-go p. s. k.).

4) Zaskoczenia grupa oskrzydłająca wogóle uzyskać nie może, ponieważ wyruszenie 600 wozów z jednego miejsca po szosie przy „pogodzie od dłuższego czasu suchej“ byłoby doskonale widziane przez nieprzyjaciela z lasku Dymitrowka. Ani miejscowości i laski, ani nawet mniejsze wzniesienia w danych warunkach atmosferycznych i terenowych nie zdołają ukryć prze-

marszu grupy pancerno-motorowej. Autorzy chcą ukryć przemarsz tak olbrzymiej ilości wozów mechanicznych za wzgórzami, na których sami postawili oddziały nieprzyjacielskie; od świtu obserwują one cały teren aż do Sasińca (Jasińca), np. ze wzg. 265 — Aleksandrówka — Michałówka — Markowiecka. Będzie to poprostu defilada przed frontem nieprzyjaciela!

5) Motocykle wcale nie są przeznaczone do działań po polach i bezdrożach (drogach polnych); tymczasem właśnie kompanję motocyklistów skierowano na bardzo złe drogi; użyto ją przytem na odległości bardzo krótkie; jest to niewykorzystanie szybkości sprzętu, który np. można byłoby użyć po szosie na Włodzimierz lub Poryck.

6) Jeżeli oddziały pancerno-motorowe mają osiągać na krótkich odległościach przeciętną szybkość 12 — 15 klm/godz., to nie dadzą one tego, czego się można po nich spodziewać.

7) Jeżeli oddział pancerno-motorowy będzie działał tak wolno, to uprzedzi go tak kawalerja, którą Autorzy postawili w Żółkwi, jak i piechota z Porycka czy Włodzimierza.

8) Stosunek długości kolumn do czasu rozwijania się ich do boju w danym wypadku walki z piechotą jest zupełnie odpowiedni. Jednak w razie spotkania się z kawalerją, rozwinięcie nastąpiłoby za późno: środek i ogon kolumny nie zdołałyby już pomóc oddziałom czołowym.

9) Szybkości mojem zdaniem kalkulowane są zbyt ostrożnie; nie rozumiem, daczego Autorzy, podając, że warunki terenowe są bardzo dobre, dysponując sprzętem szybkobieżnym (30 — 40 klm/godz.), chcą osiągać tylko 12 klm/godz., tem bardziej, że do przebycia ma się tylko 20 klm?

10) Autorzy piszą na końcu, że uzyskano „dobre warunki przemarszu tak pod względem taktycznym, jak i technicznym, gdyż osiągnięto aż 12 klm na godzinę“. Osobiście jestem przeciwnego zdania: jeżeliby piechota nieprzyjacielska chciała się wycofywać w porę, to w danem położeniu grupa pancerno-motorowa nie dopędziłaby jej; gdyby Autorzy pozwolili nieprzyjacielskiej kawalerji iść na pomoc swojej piechocie, a nie stać bezczynnie pod Żółkwią, to grupa przyszłaby do m. Świniuch o wiele za późno. Przecież przestrzeń 12 klm można w półtorej godziny przejść pieszo, zwłaszcza w odwrocie.

11) Zastanawia mnie, dlaczego dowódca „grupy oskrzyd-

lającej“ wysła cały pluton łączności i cały pluton przeciwgazowy z kolumną „A“, nie dając patroli ani przeciwgazowych, ani łączności do innych, np. do grupy „K“ lub kolumny „B“.

12) Używanie plutonów samochodów pancernych „sekcjami“, działającymi na znacznych odległościach, nie może nie budzić zastrzeżeń z punktu widzenia ich zaopatrzenia i napraw. Autorzy wzmacniają „sekcję“ samochodów pancernych drużyną motocyklistów. Czyż nie lepiej, zamiast motocykli, dać jeden wóz półciężarowy, na który z łatwością załadować można drużynę piechoty? Uzyskamy taką samą siłę ogniową, ukrycie sprzętu będzie łatwiejsze, benzyny zużyje się mniej i mniej będzie kurzu, mniej hałasu (tłumiki). Czyż to nie prostsze rozwiązanie?

13) Z załączonych szkiców trudno zorientować się, gdzie jest rzeka a gdzie droga. Zastanawia mnie fakt, dlaczego Autorzy skierowują siły główne na Łokacze, zmuszając je do przechodzenia 3 mostów i grobli, które nieprzyjaciel może zniszczyć; dysponując wozami terenowymi (według Autorów), możnaby było iść na Kozłów lub wprost na Tworenicze — Świniuchy przez Markowicze, gdzie ma się tylko jeden most; w razie potrzeby saperzy mogliby na tak wąskiej rzeczce postawić parę innych. I droga byłaby bliższa i przeprawa łatwiejsza!

14) Przeprawa pod Łokaczami poszła według mnie zbyt łatwo: nieprzyjaciel tak nieumiejętnie bronił 3-ch ciałnin, że część grupy „K“, pomimo zniszczenia mostów, od razu je opanowała.

15) Pluton regulacji ruchu nie ma mojem zdaniem nic do roboty na mostach w Łokaczach i Markowiczach; oddziały, po opanowaniu przepraw, będą przechodziły mosty i groble kolejno w czasie, nakazanym przez dowódcę, a uzależnionym od położenia bojowego na miejscu.

Wogóle uważam za niewłaściwe używanie jakichkolwiek regulatorów ruchu w strefie bezpośrednich działań bojowych (w strefie ognia broni małokalibrowej).

W danym wypadku niema mowy o przybyciu za most innych oddziałów, dróg poprzecznych niema, jedynie nieprzyjaciel przeszkodzić może w przemarszu, a na to nic nie poradzi pluton regulacji ruchu!

Oddziały regulacji ruchu powinny znaleźć zastosowanie wy-

łącznie na tyłach, zwłaszcza przy masowym ruchu oddziałów zmechanizowanych i pieszych lub konnych, nieraz w różnych kierunkach, po drogach, poprzecinanych drogami poprzecznymi; a tam, gdzie strzela nieprzyjacielski karabin maszynowy, co może zrobić na nieopancerzonym motocyklu biedny żołnierz z plutonu regulacji ruchu?

16) Dowódca grupy oskrzydłującej w rozważaniach swych uprzedza według mnie fakty i dyktuje nieprzyjacielowi, co ma on robić. „Mam uderzyć na cofające się siły npla...“ — Skąd ta pewność? Przecież wówczas, kiedy grupa ruszyła, nieprzyjaciel siedział jeszcze twardo w lesie Dymitrówka. Co będzie, jeżeli nieprzyjaciel nie cofnie się z lasu? Czy grupa nacierać będzie na las?

Działanie korpusu N. X.

1) Nie rozumiem, dlaczego dowódca korpusu N. X „nie zwlekając“ rzuca jeszcze raz 2 dywizje piechoty na tak wielki las, jakim jest las Dymitrówka, podczas gdy już raz, przy natarciu na ten sam las o świcie (w warunkach lepszych), korpus nie uzyskał powodzenia. Dlaczego nie spróbować np. obejścia przez lukę, którą bez boju prawie zajął 10 pułk strzelców konnych? Według mnie, należało zrobić tak: związać jedną dywizją las Dymitrówka od czoła, jedną dywizją, wzmocnioną 10 pułkiem strzelców konnych, obejść las od zachodu i wyjść na Rogowicze, jedną dywizję zachować w odwodzie, a grupę pancerno-motorową użyć do wykorzystania powodzenia (częściowo rozpoznania). Przecież Autorzy sami mówią, że 10 pułk strzelców konnych ma przed sobą tylko słabe patrole, pocóż więc gubić tysiącami własną piechotę przy zdobywaniu lasu, który tak łatwo można obejść?

2) Dowódca korpusu N. X dyktuje nieprzyjacielowi, że ma się wycofać on na południo-zachód; a co będzie, jeżeli nieprzyjaciel odejdzie z lasu Dymitrówka wzdłuż szosy wprost na Włodzimierz Wołyński lub Poryck, omijając rzekę Ługę i całą grupę pancerno-motorową w Świniuchach, która mu nic nie zrobi, gdy zniszczy on mosty w Łokaczach. Wycofanie się nieprzyjaciela przez Łokacze, Horów na Poryck jest w podanem przez Autorów położeniu bardzo możliwe, ponieważ Poryck jest przygotowany do obrony.

3) Dowódca korpusu N. X nie pozostawił sobie żadnego odwodu.

Działanie nieprzyjaciela.

1) Zachowanie się nieprzyjaciela w podanem położeniu jest dla mnie zastanawiające: czy możliwe jest, aby przeciwnik, walcząc tak skutecznie w nocy i o świcie z X korpusem, zignorował na lewym swoim skrzydle szosę na Włodzimierz Wołyński i postawił tam tylko „słabe patrole konne“? Przypuszczam, że nie omieszkałby on obsadzić rejonu Zaturce conajmniej bataljonem piechoty z baterją lub plutonem artylerji. Ta „parada“ grupy pancerno-motorowej nad Ługę nie odbyłaby się z taką łatwością, a nocleg (wzgl. koncentracja) w lasku Matyldów też nie byłby przyjemny.

2) Nie rozumiem też, dlaczego nieprzyjaciel nie reagował zupełnie na stłoczenie w jednym miejscu tuż przed swoją pozycją obronną 600 samochodów; powinien on być całą swą artylerją przed natarciem przeciwnika oraz po odpartem natarciu użyć do zbombardowania lasku kol. Jasiniec, w nocy urządzić napad lotniczy, wypad i t. p.

3) Zastanawia mnie również fakt, dlaczego przeciwnik tak nagle stracił ducha i wycofał się z lasu Dymitrówka. O świcie odparł on natarcie X korpusu; do godz. 8-ej zdołał wzmocnić swoją obronę; pozycja w lesie — świetna; dalsze tyły zabezpieczone (kawalerja w Żółkwi, „wyladowania“ w Sokalu i Włodzimierzu Wołyńskim, Poryck umocniony); naciera ten sam mocno nadwyreżony X korpus.

Z drugiej strony nieprzyjaciel dowiedział się (nawet widział), że na tyły jego poszła grupa pancerna; bardzo źle zrobił, że wyszedł z lasu, bo cóżby mu broń pancerna w lesie Dymitrówka mogła zrobić? Wielkie jednostki, wyladowane na zachód od Ługi, zajęłyby się maszerującą tak powoli grupą pancerno-motorową.

Walka plutonu samochodów pancernych w świetle książki D. Iwanowa.¹⁾

Kilka lat temu ukazał się u nas w handlu księgarskim sowiecki regulamin samochodów pancernych, część I, dotycząca musztry formalnej i marszów.

Tłumaczenie tej części oraz jej szczegółową analizę zamieściliśmy w „Broni Pancernej” Nr. 2/1930.

Następne części regulaminu wojsk pancernych Z. S. R. R., a między niemi i II część regulaminu samochodów pancernych, która dotyczyć miała służby polowej, objęta była planem wydawniczym na lata 1928 — 1929 — 1930. Nie trafiła ona jednak dotąd do rąk naszych czytelników.

Książka D. Iwanowa, autora wielu prac, poświęconych samochodom pancernym, oparta jest niewątpliwie na nowym regulaminie (względnie jego projekcie); widać to z szeregu ważnych, powiedziałbym nawet zasadniczych, odchyłeń od stosowanych dotychczas metod walki.

Jest ona dla nas tem ciekawsza, że zawiera szereg szczegółów, uświęconych tradycją czy zwyczajami, a które najczęściej w oficjalnych regulaminach nie znajdują wyrazu.

A zatem jak przedstawia się walka plutonu sowieckich samochodów pancernych w świetle książki D. Iwanowa?

Autor rozbija to zagadnienie na następujące działy:

- I. szyki bojowe plutonu samochodów pancernych,
- II. praca załogi samochodów pancernych,
- III. działania samochodów pancernych w różnych fazach walki.

I. Szyki bojowe plutonu samochodów pancernych.

Podstawową jednostką taktyczną jest pluton.

¹⁾ D. Iwanow. „Uczebnoje posobje po podgotowkie mładszego komandira awtobroniewych czastiej”. 1932. Moskwa. G. W. Izd., str. 252, rys. 220.

- Składa się on, jak wiemy, z
- części bojowej,
 - drużyny zwiadowców i łączności,
 - taboru bojowego.

Zależnie od wytworzonego położenia taktycznego oraz sposobu walki, pluton samochodów pancernych może przyjmować rozmaite szyki, przyczem ilość samochodów i ich podział określa dowódca plutonu.

Jeżeli pluton ma działać po jednej drodze, to samochody pancerne, drużyna zwiadowców i łączności oraz tabor bojowy przyjmują szyk bojowy, polegający na ugrupowaniu w głąb.

W szyku tym na czole części bojowej plutonu (t. j. samochodów pancernych) podczas natarcia, względnie na końcu — podczas odwrotu, posuwa się samochód pancerny dowódcy plutonu ²⁾).

Jeżeli pluton składa się z pięciu ³⁾ samochodów pancer-

²⁾ Jest to inowacja: według obowiązujących dawniej zasad dowódca plutonu samochodów pancernych nie brał bezpośredniego udziału w walce, lecz obserwował ją z punktu obserwacyjnego.

Wpływ dowódcy plutonu na przebieg walki wyrażał się więc w dysponowaniu odwodem, wydawaniu rozkazów samochodom pancernym już będącym w walce oraz żywieniu walki.

W związku z nową metodą walki, najzupełniej zresztą logiczną i celową, zaniknie zapewne dawny podział części bojowej plutonu, według którego trzeci samochód pancerny stanowił odwód dowódcy plutonu.

³⁾ Jest to również inowacja, gdyż dawna organizacja przewidywała w składzie plutonu tylko 3 samochody pancerne.

Ta dwoistość organizacji („jeżeli...”) pozwala przypuszczać, że jest to organizacja bądź doświadczalna, bądź też dostosowana tylko do pewnego typu samochodów pancernych.

Jeśli przyjąć drugą hipotezę, to powstaje pytanie, w stosunku do jakiego typu samochodów pancernych przyjęto w składzie plutonu 5 samochodów pancernych?

Nasuwa się odpowiedź, że dotyczy to typu najsłabiej uzbrojonego.

Takim typem jest bezsprzecznie samochód pancerny Ford — „bronieford”. Jednak samochody te są przeznaczone przede wszystkim do rozpoznania, a nie do walki; w tym też celu wcielono je w skład grup pancernomotorowych.

Rozpoznanie, zwłaszcza wobec słabej zdolności przebojowej tego typu samochodu, nie wymaga tak głębokiego ugrupowania, a raczej większej ilości jednostek dyspozycyjnych do równoczesnego patrolowania różnych kierunków.

Zagadka pozostaje narazie nierozwiązaną.

nych i jeżeli działają one w ugrupowaniu w głąb, wówczas samochód pancerny dowódcy plutonu może posuwać się nie tylko na czołe lub ogonie części bojowej, lecz i w przerwie pomiędzy 1-szą a 2-gą drużyną.

W szykach tych samochody pancerne znajdują od siebie na takiej odległości, która umożliwiałyby pomiędzy nimi łączność ogniową i wzrokową; nie spada ona jednak poniżej 200 metrów.

Tabor bojowy plutonu umieszcza się za najbliższym ukryciem, a drużynę zwiadowców i łączności — na punkcie obserwacyjnym, umożliwiającym dobrą obserwację sygnałów i pracy bojowej samochodów pancernych.

Jeżeli na odcinku, na którym działa pluton samochodów pancernych, znajdują się dwie drogi, prowadzące w kierunku do nieprzyjaciela, to wówczas szyk bojowy plutonu zmienia się: następuje rozczłonkowanie.

Z plutonu o 5 samochodach pancernych wysyła się jedną drużynę⁴⁾, a z plutonu o 3 samochodach — jeden.

Ten ostatni jednak szyk (w stosunku do plutonu o 3 samochodach) stosuje się tylko⁵⁾ w krótkotrwałych działaniach, podczas odpierania natarcia nieprzyjaciela, który wdarł się w nasze ugrupowanie, lub podczas pościgu za wycofującymi się dezorganizowanymi oddziałami nieprzyjacielskimi.

Działanie pojedynczych samochodów pancernych nie jest wskazane, ponieważ tyły ich są zupełnie nieosłonięte, i przedsiębiorczy przeciwnik może odciąć im drogę odwrotu (barykady).

Ponadto nie należy zapominać, że uszkodzony podczas akcji z tych czy innych przyczyn samochód pancerny wyholować do tyłu może najczęściej tylko inny samochód pancerny.

Jeżeli pluton samochodów pancernych jest rozczłonkowany,

⁴⁾ T. j. dwa samochody pancerne.

⁵⁾ Jest to również zmiana, gdyż dawna, jeszcze carska, instrukcja o użyciu samochodów pancernych głosiła, że każdy samochód pancerny jest zdolny do samodzielnego wykonania zadania bojowego z tem, że zadania te w ramach plutonu muszą się łączyć w ścisłą i zwartą całość, gdyż pluton jest jednostką niepodzielną.

Działanie pojedynczych samochodów pancernych po równoległych drogach wskazywane było do niedawna jeszcze przez pisarzy sowieckich i tegoż samego Iwanowa (w roku 1925).

wówczas samochód pancerny dowódcy plutonu znajduje się tam, gdzie dowódca plutonu ma najlepsze warunki dowodzenia.

Jeżeli pluton, składający się z pięciu samochodów pancernych, pracuje wzdłuż dwóch dróg, to oczywiście tabor bojowy plutonu oraz drużynę zwiadowców i łączności również dzieli się na dwie części.

Jeżeli pluton, składający się z trzech samochodów pancernych, jest rozczłonkowany, wówczas tabor bojowy pozostaje zazwyczaj na rozwidleniu dróg, gdzie miało miejsce rozczłonkowanie, a drużyna zwiadowców i łączności organizuje jak zwykle punkt obserwacyjny.

Jeżeli samochody pancerne oddalą się od punktu wyjściowego więcej, niż o 1 — 2 kilometry, wówczas i tabor bojowy przesuwa się również do przodu ⁶⁾.

Podczas akcji w terenie, w którym samochody pancerne mogą się poruszać naprzelaj, pluton samochodów pancernych może przyjąć szyk bojowy „linję wozów” („w linju”)⁷⁾, przyczem odstęp między poszczególnymi samochodami wynoszą, zależnie od położenia i ognia artylerji nieprzyjacielskiej, od 100 do 400 mtr. ⁸⁾.

Samochód pancerny dowódcy plutonu w szyku tym może znajdować się w środku ugrupowania, ponieważ jest to najwygodniejsze miejsce do dowodzenia plutonem.

⁶⁾ Powyższa podkreślana wielokrotnie reguła świadczy, że zalecane wypady w głąb ugrupowania przeciwnika dla dezorganizacji jego tyłów, ostrzelania odwodów i t. d. nie mogą być zbyt głębokie.

⁷⁾ Rosjanie, którzy kładą wielki nacisk na techniczne wyposażenie armji oraz rozbudowę broni pancernej i posiadają dużo szybkiebieżnych, lekkich nowoczesnych czołgów, doniedawna nie posiadali wcale samochodów pancernych terenowych. Wprowadzony w końcu r. 1932 sześciokolowy samochód pancerny (wzorowany na amerykańskim „T 4”) dotychczas zdaje się traktowany jest jako sprzęt doświadczalny.

⁸⁾ Widzimy, że odstęp są znaczne. Jest to usprawiedliwione z dwóch przyczyn:

- 1) duża potęga ogniowa, gdyż każdy samochód pancerny uzbrojony jest w 2 karabiny maszynowe lub karabin maszynowy i działko; obsługa samochodu składa się z 5-ciu ludzi;
- 2) jako środek łączności i dowodzenia przewidziany jest radjotelefon; cały szereg samochodów pancernych posiada już odpowiednie dobudówki na wieżyczkach.

Samochody pancerne z zasady idą do walki przodem ⁹⁾ ze szczelnie zamkniętymi okienkami obserwacyjnymi.

Dowódca wieżyczki ¹⁰⁾ zwraca zawsze wieżyczkę bronią w kierunku, z którego spodziewany jest nieprzyjaciel.

Szybkość jazdy samochodów pancernych podczas akcji reguluje stosownie do położenia samochód pancerny dowódcy plutonu wówczas, gdy posuwa się on na czoło (lub na końcu) kolumny. Jeżeli samochodu pancernego dowódcy plutonu nie ma, wówczas tempo nadaje samochód czołowy (względnie ostatni).

Przy szyku czołowym walkę zawiązuje samochód dowódcy plutonu lub samochód czołowy.

Drugi samochód pancerny bezpośrednio wspiera i osłania samochód pancerny dowódcy; musi on być gotów w każdej chwili do wysunięcia się na czoło lub przepuszczenia wozu dowódcy do tyłu; w ostatnim wypadku osłania jego wycofanie się.

Trzeci z kolei samochód pancerny powinien być gotów do wysunięcia się naprzód dla okazania pomocy lub zastąpienia jednego z samochodów, znajdujących się przed nim.

Podczas walki samochody pancerne powinny stale obserwować znaki, podawane z samochodu pancernego dowódcy plu-

⁹⁾ Samochody pancerne rosyjskie posiadają dwie kierownice, mogą więc posuwać się dowolnie — przodem lub tyłem; nie posiadają natomiast przeważnie rewersu, czyli że szybkość jazdy tyłem odpowiada mniej więcej szybkości jazdy pierwszym biegiem.

Zarządzenie powyższe jest całkowicie słuszne; stosowane przez niektórych oficerów podczas wojny posuwanie się do nieprzyjaciela tyłem, jako dające możliwość szybkiego wycofania się, zasadniczo (pomijając nadzwyczajne wypadki) powinno być kategorycznie potępione.

¹⁰⁾ Mowa o samochodach pancernych, posiadających tylko jedną wieżyczkę.

Nowoczesne samochody pancerne rosyjskie (z wyjątkiem Forda) uzbrojone są w działko 37 mm i karabin maszynowy. Broń ta umieszczona jest w stosunku do siebie pod kątem 30 — 40°; jest to bardziej celowe (ułatwia przejście od ognia jednej broni do ognia drugiej), niż rozmieszczenie, stosowane w francuskich samochodach pancernych White, pod kątem 180° (wymaga to już obrotu całej wieżyczki).

Najnowsze rozwiązania polegają na umocowaniu działka i karabina maszynowego równolegle we wspólnym jarzmie.

tonu, oraz jego działanie ¹¹⁾), aby w każdej chwili móc spełnić rozkazy dowódcy.

Samochody pancerne powinny stale manewrować w granicach swoich odcinków, aby móc wyszukać i ostrzelać cele, oraz uniknąć ognia artylerji nieprzyjacielskiej; dłuższe pozostawanie w bezruchu ułatwia wstrzelanie się artylerji.

Załoga samochodów pancernych powinna zawsze dążyć do przeniknięcia w głąb ugrupowania przeciwnika, ponieważ tam znaleźć ona może cele najbardziej godne ostrzelania, a ponadto uzyskać względne bezpieczeństwo przed ogniem artylerji nieprzyjacielskiej.

Przy natknięciu się na sztuczną przeszkodę pierwsze dwa samochody pancerne, nie zatrzymując się, zaczynają manewrować, aby odnaleźć i ostrzelać broniących barykady, trzeci natomiast i następne usiłują wszelkimi sposobami wyminąć przeszkodę i ostrzelać jej obrońców z boku i z tyłu.

Jeżeli napotkanej przeszkody nie można obejść, ani też jej usunąć, wówczas, aby uniknąć niepotrzebnych strat, samochody pancerne wycofują się za najbliższe ukrycie, polecając motocyklistom - zwiadowcom wyszukanie innych dróg, któreby umożliwiły akcję.

W ten sam sposób postępują samochody pancerne również w tym wypadku, kiedy droga, którą mają się one posuwać, znajduje się pod podłużnym ogniem artylerji nieprzyjacielskiej. Dowódca plutonu żąda ponadto interwencji własnej artylerji.

Przy spotkaniu tankietek lub samochodów pancernych nieprzyjaciela, pluton manewrując otwiera do nich ogień z działek.

Jeżeli nie można zatrzymać nieprzyjacielskich wozów pancernych ogniem, wówczas dowódca plutonu oraz wszyscy dowódcy samochodów pobierają decyzję niedopuszczenia nieprzyjaciela w głąb własnego ugrupowania i rozbicia ¹²⁾) w tym ce-

¹¹⁾ Wiele czynności wykonywa się za przykładem samochodu pancernego dowódcy.

¹²⁾ Jest to zaczerpnięte z polskiej literatury wojskowej.

Ten heroiczny sposób zatrzymania nieprzyjacielskich wozów pancernych ma uzasadnienie wówczas, gdy chodzi o ochronę własnych wojsk, nieprzygotowanych do odparcia broni pancernej przeciwnika. W prze-

lu jego wozów pancernych przez uderzenie w nie własnymi maszynami.

We wszystkich wypadkach współdziałania plutonu samochodów pancernych z innymi rodzajami broni powinien on jak najściślej z nimi współdziałać.

Dowódca plutonu samochodów pancernych powinien starać się otrzymywać wiadomości od dowódcy oddziału, z którym współpracuje, i wzajemnie przekazywać mu wiadomości zebrane przez siebie.

II. Praca załogi samochodów pancernych podczas akcji bojowej.

Praca załogi samochodów pancernych podczas akcji bojowej sprowadza się do:

- 1) obserwowania pola walki,
- 2) manewrowania,
- 3) prowadzenia ognia z działka i broni maszynowej.

Obserwacja pola walki wykonywana jest przez całą załogę samochodu pancernego; jest ona dalszym ciągiem rozpoznania, rozpoczętego przed walką. Ma na celu zebranie i natychmiastowe wykorzystanie wiadomości o

- 1) ugrupowaniu i działaniu żywych sił nieprzyjaciela, jego artylerji i środków technicznych, oraz
- 2) terenie.

Obserwacja ugrupowania i działania żywych sił nieprzyjaciela pozwala na

- 1) wyszukanie właściwych celów,
- 2) określenie momentu otwarcia ognia,
- 3) odpowiednie przeniesienie ognia z jednego celu na drugi i wogóle na
- 4) prowadzenie walki w pomyślnych warunkach.

Obserwacja terenu daje możliwość wyboru:

- 1) miejsc ukrytych przed obserwacją i ogniem nieprzyja-

ciwnym razie wystarczy opóźnić nieprzyjacielskie samochody pancerne i powiadomić na czas własne oddziały.

Żądanie, by załoga samochodów pancernych poświęcała się bez względu na położenie, jest niezyciowe.

ciela, gdzie możnaby było dokonać uzupełnienia amunicji i benzyny¹³⁾,

2) miejsc ukrytych przed ogniem nieprzyjaciela, gdzie samochody pancerne mogłyby zawrócić¹⁴⁾,

3) dróg, prowadzących na skrzydła lub tyły walczących oddziałów nieprzyjaciela,

4) dróg odwrotu¹⁵⁾ dla własnych samochodów pancernych,

Aby zapewnić ciągłość obserwacji, dowódca wieżyczki od chwili wejścia do akcji nie powinien porzucać swego miejsca; musi on cały czas przez znajdujące się w wieżyczce szczeliny obserwować otaczający go teren.

W razie stwierdzenia w terenie celu godnego ostrzelania dowódca wieżyczki powinien natychmiast zameldować o tem dowódcy samochodu pancernego¹⁶⁾; jednocześnie powinien on wskazać miejsce, gdzie znajduje się dany cel (np.: „w prawo,

¹³⁾ Stale podkreślana przez pisarzy sowieckich chwalebna tendencja do uzupełniania benzyny i amunicji.

Każdy samochód pancerny posiada zapas benzyny i oleju na przebycie około 200 klm lub na okres 7 — 10 godzin pracy silnika; zapas przewożonej amunicji (1000 — 2000 pocisków na karabin maszynowy i 60 — 100 pocisków na działko), biorąc pod uwagę sposób prowadzenia ognia z samochodu pancernego, pozwala na długotrwałą walkę ogniową.

Widzimy więc, że posiadane zapasy materiałów pędnych, smarów i amunicji powinny teoretycznie wystarczyć na całodzienną akcję samochodów pancernych.

Śluszna jednak jest zasada uniezależnienia się od rozwoju wypadków przez wykorzystanie każdej okazji do uzupełnienia amunicji i benzyny.

To właśnie było dawniej, kiedy sowiecki dowódca plutonu samochodów pancernych nie brał osobiście udziału w akcji, jedną z najważniejszych jego czynności.

Stale jednak trzymanie taboru bojowego plutonu samochodów pancernych w odległości 1 — 2 klm od ogniska walki (patrz odnośnik 6) wydaje się przesadą.

¹⁴⁾ Aby wykorzystać większą szybkość posuwania się przodem wobec braku rewersu (patrz odnośnik 9).

¹⁵⁾ Na drogi, po których samochody pancerne weszły do akcji, artylerja nieprzyjacielska przygotowuje napewno swój ogień.

¹⁶⁾ Dowódca samochodu pancernego w Rosji, wbrew zwyczajowi, przyjętemu w wszystkich niemal armjach, znajduje się nie w wieżyczce obrotowej, lecz siedzi obok kicrowcy.

Stanowisko to nie jest dogodne, ponieważ daje ono obserwację jedynie do przodu i na jeden bok. Całokształtu położenia dowódca nie obejmuje nigdy osobiście wzrokiem, lecz odtwarza go sobie na podstawie meldunków załogi.

obok krzaków, przodki artyleryjskie, 12''¹⁷⁾), oraz tak obrócić wieżyczkę, by zwrócić broń w kierunku celu.

Obserwacja ognia artylerji nieprzyjacielskiej łącznie z obserwacją terenu jest podstawą do manewrowania samochodem pancernym tak, aby zapewnić sobie jak najlepsze stanowisko ogniowe, a zarazem możliwie zabezpieczyć się przed ogniem artylerji.

Obserwacja rozmieszczenia technicznych środków walki przeciwnika pozwala dowódcy samochodu pancernego¹⁸⁾ na ostrzeżenie zawczasu własnych oddziałów o grożącym im niebezpieczeństwie oraz na przygotowanie się własne do walki.

Wszystkie uzyskane drogą obserwacji wiadomości o czołgach, tankietkach, samochodach pancernych nieprzyjaciela¹⁹⁾, o przygotowaniach do napadu gazowego dowódca plutonu natychmiast przekazuje pisemnie dowódcy całości (najczęściej przez swój tabor bojowy).

Meldunek przewozi jeden z motocyklistów z drużyny zwiadowców i łączności; po spełnieniu zadania wraca on natychmiast do tych samochodów, które obsługuje²⁰⁾.

Manewr (maniewriowanie²¹⁾) samochodu pancernego spro-

¹⁷⁾ Oznacza to oczywiście celownik, a więc w tym wypadku 1200 m.

¹⁸⁾ Dowódca samochodu pancernego w Rosji posiada znacznie większą samodzielność, niż u nas; wypływa to z bogatego wyposażenia w środki łączności (motocykl), silniejszego uzbrojenia, liczniejszej załogi, większych odległości pomiędzy samochodami w plutonie i większej samodzielności taktycznej (może wykonywać samodzielne zadania).

W armji cesarskiej dowódcą samochodu pancernego był zazwyczaj oficer. Na podstawie ustopniowania żołdu załogi samochodów pancernych w Rosji sowieckiej i inych danych można przypuścić, że dowódcą samochodu jest również młodszy oficer.

¹⁹⁾ Prościej byłoby powiedzieć „o broni pancernej nieprzyjaciela”, gdyż wiadomość o pojawieniu się pociągów pancernych, które tu pominięto, jest równie ważna dla własnych oddziałów.

²⁰⁾ Dawniej do każdego samochodu pancernego był na stałe przydzielony jeden motocykl; obecnie, jak to wynika z użytego zwrotu, po połączeniu motocyklistów w ramach plutonu samochodów pancernych w drużynę zwiadowców i łączności, mogą oni być przydzielani zależnie od potrzeby.

²¹⁾ Raczej: poruszanie się wzdłuż drogi. Wskazane w tym zdaniu cele ma przed sobą wogóle walka samochodu pancernego; manewr — jak słusznie wyżej określił autor — ma za zadanie jedynie znalezienie w obrębie granic, narzuconych przez współdziałanie z innymi oddziałami, dogodnych stanowisk ogniowych i ukrycia przed ogniem artylerji.

wadza się do działania w ścisłej łączności z innymi rodzajami broni i pracy na ich korzyść.

Manewrem kieruje dowódca samochodu pancernego, który, zależnie od wytworzonego położenia i sygnałów dowódcy plutonu, wydaje rozkazy, określające kierunek i szybkość jazdy wozu.

Każdy samochód pancerny prowadzi ogień samodzielnie ²²⁾.

Aby osiągnąć skuteczność ognia, należy:

- 1) wybrać odpowiedni cel,
- 2) wybrać właściwy rodzaj broni ²³⁾,
- 3) w odpowiedni sposób ostrzelać cel,
- 4) zachować dyscyplinę ognia.

Przy wyborze i ocenie celów trzeba pamiętać, że przede wszystkim należy ostrzelać broń pancerną nieprzyjaciela, która by się zjawiała w zasięgu skutecznego strzału; przeniknięcie broni pancernej nieprzyjaciela w rejon ugrupowania własnych wojsk może spowodować znaczne straty.

„W braku takiego celu” należy szukać celów dużych, dobrze widocznych (np. żywa siła nieprzyjaciela, ciężkie karabiny maszynowe, baterje i t.d.), którym ogień samochodów pancernych, zwłaszcza zaś z bliskiej odległości, może zadać poważne straty lub które może zdeorganizować.

Cele takie w nowoczesnej walce spotyka się albo podczas nieoczekiwanego natarcia, albo też na głębokich tyłach, dokąd samochody pancerne powinny się starać wszelkimi sposobami przeniknąć ²⁴⁾.

Zazwyczaj natomiast samochody pancerne spotykają cele nieliczne, lecz silne ogniowo, trzymające się uporczywie na za-

²²⁾ Dawniej dopuszczana była koncentracja ognia samochodów pancernych; w tym celu stawały one obok siebie, a dowódca plutonu czy też jeden z dowódców samochodów, ukryty, jak za tarczą pancerną, za otwartymi drzwiami jednego z samochodów, głosem podawał komendy.

Jeśli samochody pancerne pracują na bliższych odległościach od siebie, to koncentracja ognia jest możliwa i bez zatrzymywania się obok siebie, poprostu przez wskazanie celu przez dowódcę plutonu kolorowym pistakiem dymnym z działka.

Oddział sam. panc. nie może prowadzić ognia pośredniego.

²³⁾ Działko czy broń maszynową.

²⁴⁾ Patrz ostatnie zdanie odnośnika 13.

jętych stanowiskach i starające się powstrzymać swym ogniem posuwanie się oddziałów przeciwnika.

Cele tego rodzaju należy przedewszystkiem „wykurzyć” z zajmowanych stanowisk, strzelając do nich z działka granatami, a potem dopiero zniszczyć ogniem broni maszynowej.

Przy wyborze broni należy pamiętać, że „zasadniczymi” celami dla działka 37 mm są czołgi i samochody pancerne nieprzyjaciela, działa przeciwpancerne, ciężkie karabiny maszynowe za lekkimi osłonami, piechota ukryta za przenośnymi tarczami pancernymi ²⁵⁾ i t. d., zasadniczymi celami dla broni maszynowej — przedewszystkiem cele odsłonięte, grupki strzelców i t. d.

Wybór sposobu prowadzenia ognia zależy przedewszystkiem od wytworzonego położenia.

Jeżeli do prowadzenia ognia do wybranych celów uda się ustawić samochód pancerny w terenie tak, by nie narażać go na ogień artylerji przeciwnika, wówczas należy zatrzymać się na chwilę, gdyż zwiększa to ogromnie skuteczność ognia ²⁶⁾.

Jeżeli takiego ukrycia niema, to ogień należy prowadzić podczas ruchu, ponieważ zatrzymanie się samochodu pancernego na otwartej pozycji ogromnie ułatwia wstrzeliwanie się nieprzyjacielskiej artylerji ²⁷⁾.

²⁵⁾ Tarcz takich używa się zwykle tylko w walce okopowej, w której samochody pancerne nie biorą udziału.

Jest również rzeczą do dyskusji, czy „opłaca się” strzał z działka do tarczy, za którą ukrywa się pojedynczy strzelec.

²⁶⁾ Sposób prowadzenia ognia zależy również od sposobu umocowania broni.

Wszystkie samochody pancerne w Z. S. R. R. mają broń umocowaną tak, że możliwe jest prowadzenie ognia w ruchu.

Niektóre stare typy samochodów pancernych, np. Peugeot, mają t. zw. „sztywne” umocowanie broni, które uniemożliwia celne strzelanie w ruchu, chyba że się odłączy sprzęgacz karabina.

²⁷⁾ Zdanie to stoi w sprzeczności z żądaniem rozbijania swoim samochodem każdego napotkanego wozu pancernego nieprzyjaciela (patrz odnośnik 12).

Pewne ryzyko trafienia samochodu przez pociski artylerji zawsze będzie istnieć, sądzę jednak, że dla ostrzelenia ważnego celu, zwłaszcza z działka, którego pocisk jest skuteczny tylko przy bezpośrednim trafieniu, należy się zatrzymać.

Oczywiście nie będzie to walka, któraby trwała godzinami; po kilku

Przewożona na samochodzie pancernym stosunkowo nieduża ilość amunicji do karabina maszynowego i działka wymaga przestrzegania żelaznej dyscypliny ogniowej.

Otwarcie ognia przez dowódcę wieżyczki powinno następować na rozkaz dowódcy samochodu pancernego.

Jednakże do celów ważnych, szybko znikających lub mogących zagrozić bezpośrednio samochodowi pancernemu, dowódca wieżyczki otwiera ogień z własnej inicjatywy, meldując następnie o tem dowódcy plutonu.

Prowadzenie ognia „dla dodania sobie otuchy, a napędzenia strachu nieprzyjacielowi” jest bezwzględnie zakazane. Strzelać z samochodu pancernego można tylko wtedy, gdy mamy pewność porażenia celu.

III. Działania samochodów pancernych.

W a l k a s p o t k a n i o w a .

Walkę spotkaniową cechuje brak konkretnych danych o nieprzyjacielu i położeniu; powodzenie osiąga się przede wszystkim przez szybkość działania i zagarnięcie inicjatywy w swoje ręce.

Obecność znacznych zgrupowań nieukrytych sił żywych nieprzyjaciela, nieprzygotowanie ogni przez jego artylerję, słabe działanie łączności, wreszcie nieprzygotowanie należytej obrony przeciwpancernej pozwala na całkowite wykorzystanie dodatkich cech samochodów pancernych.

Akcję samochodów pancernych w walce spotkaniowej powinny cechować: szybkość decyzji, ruchliwość, rozumna inicjatywa oraz stanowczość działania.

strzałach, oddanych w ciągu 1 — 2', można szybko przejechać o kilkaset metrów dalej.

Strzelanie w ruchu z działka, np. do czołga nieprzyjacielskiego, również będącego w ruchu — jest właściwie typowem strzelaniem „dla dodania sobie otuchy” i nie może doprowadzić do trafienia celu, a wówczas pozostanie tylko środek ostateczny, t. j. rozbicie wroga (o ile ten, posiadając zdolność poruszania się w terenie, nie umknie), uderzając weń swoją maszyną.

Czy nie lepiej więc byłoby zatrzymać się dla oddania kilku strzałów z działka?

Wydaje mi się to i skuteczniejszym i o wiele mniej niebezpiecznem.

W przewidywaniu walki spotkaniowej samochody pancerne mogą być albo wysłane naprzód z zadaniem uchwycenia przepraw (mostów), ciałnin, miejscowości i t. p., albo też włączone w skład oddziałów rozpoznawczych.

Po spełnieniu tego zadania mogą one być wykorzystane najpierw jako siła przebojowa podczas natarcia, a później do ściągania nieprzyjaciela.

Oddziały samochodów pancernych powinny dążyć do uderzenia na nieprzyjaciela, pozostającego jeszcze w kolumnach marszowych; starając się zachować czynnik zaskoczenia, ukazują się one niespodzianie i uderzają jednocześnie ze wszystkich stron w celu zdeorganizowania nieprzyjaciela i zmuszenia go do przedwczesnego rozwinięcia się.

Jeżeli w boju spotkaniowym nieprzyjaciel zdołał nas ubiec, jeżeli zdążył on rozwinąć się przed nami i podejmuje natarcie na nasze oddziały, które nie są jeszcze gotowe do walki, wówczas wszystkie usiłowania samochodów pancernych powinny zmierzać do powstrzymania przeciwnika, do wygrania czasu, potrzebnego na osiągnięcie gotowości bojowej przez oddziały własne, a przede wszystkim do uniemożliwienia nieprzyjacielskim samochodom pancernym przeniknięcia w rejon ugrupowania własnych wojsk.

Najbardziej wskazanym szykiem bojowym plutonu samochodów pancernych przy istnieniu dwóch dróg w kierunku do nieprzyjaciela jest szyk rozczłonkowany.

Każda drużyna samochodów pancernych, pracując na „swojej” drodze, powinna dążyć do przeniknięcia w głąb ugrupowania nacierających oddziałów nieprzyjaciela, do wykonania napadu ogniowego na ich skrzydła, aby w ten sposób zmusić je do zatrzymania się lub zmiany przyjętego kierunku natarcia ²⁸⁾ oraz umożliwić oddziałom własnym po zorganizowaniu się uderzenie na skrzydło przeciwnika.

²⁸⁾ To ostatnie jest wątpliwe.

Oddziały piechoty nie będą zmieniać kierunku natarcia, aby uderzyć bagnetem na samochody pancerne; zwalczą je ogniem swej broni towarzyszącej lub zwrócą się o pomoc do artylerji, która zresztą z własnej inicjatywy otworzy ogień do samochodów pancernych, zadających straty piechocie.

Natarcie na nieprzyjaciela zorganizowanego obronnie.

Samochody pancerne nie są przystosowane ani do pokonywania przeszkód, ani też do prowadzenia pojedynku ogniowego z artylerją, dlatego też ani w okresie zbliżania się, ani w okresie natarcia nie mogą brać bezpośredniego udziału w walce.

Powinny one jednak być przygotowane do akcji i znajdować się na stanowiskach wypadowych w rejonie wojsk, biorących udział w natarciu.

Stanowiska wypadowe powinny w miarę możliwości odpowiadać następującym warunkom:

- 1) zapewniać dobre ukrycie sprzętu przed obserwacją zarówno naziemną, jak i powietrzną,
- 2) posiadać dogodne wyjazdy na drogi, prowadzące do przedmiotów natarcia i wreszcie
- 3) posiadać w pobliżu punkty obserwacyjne z dużym polem widzenia, pozwalające na śledzenie przebiegu walki, zwłaszcza zaś pilnowanie, czy przed naszymi linjami nie ukazały się samochody pancerne nieprzyjaciela.

Stanowiska wypadowe powinny posiadać dobrą łączność z punktem obserwacyjnym (względnie punktami) tego dowódcy, który może zarządzić wyruszenie samochodów pancernych do walki.

W okresie zbliżania się i natarcia oddziały własne, które wiedzą o tem, że w chwili szturmie oddział samochodów pancernych przyjdzie im z pomocą, usuną zawczasu wszelkie przeszkody na drodze ich marszu.

Kiedy oddziały własne gotowe są do szturmie, samochody pancerne, na rozkaz lub sygnał, dany przez dowódcę całości, wykorzystując całą swą szybkość, wyjeżdżają naprzód²⁹⁾,

²⁹⁾ Cały ten podrozdział jest niejasny.

Z tego, co autor mówi na początku o niemożliwości pokonywania przez samochody pancerne umocnień, możnaby wnioskować, że mamy do czynienia z obroną stałą.

Natarcie samochodów pancernych w takich warunkach jest mocno problematyczne, a korzyść wątpliwa.

Należy przyjąć za zasadę, że podczas walki o pozycję umocnioną samochody pancerne mogą być użyte do działania na skrzydłach lub po przerwaniu frontu, rzadziej do odparcia przeciwnatarć przeciwnika, a nigdy lub bardzo rzadko do samego natarcia.

wrzynają się w ugrupowanie nieprzyjaciela i otwierają silny ogień z działek i broni maszynowej do grup broniącego się nieprzyjaciela; podtrzymują one ten ogień aż do zajęcia pozycji przez własne wojska.

Po okazaniu pomocy przy walce o przedni skraj pozycji, oddziały samochodów pancernych, zależnie od charakteru umocnień, albo przenikają w głąb ugrupowania przeciwnika, albo też wracają na stanowiska wypadowe.

Odejście samochodów pancernych do tyłu odbywa się na sygnał lub rozkaz dowódcy plutonu, a niekiedy dowódcy drużyny samochodów pancernych ³⁰⁾.

P o ś c i g.

Natarcie uwieńczone powodzeniem powinno być z reguły zakończone energicznym pościgiem.

Pościg „na polu walki” ³¹⁾ wykonywa się świeżymi oddziałami piechoty lub kawalerji, ogniem artylerji, samochodami pancernymi.

Jeżeli oddziały samochodów pancernych prowadzą pościg samodzielnie, to czas ich wyruszenia określa dowódca całości; w razie potrzeby wskazuje im również granice do osiągnięcia ³²⁾.

Jeżeli samochody pancerne prowadzą pościg łącznie z kawalerją lub jednostką zmotoryzowaną, to pracują one według wskazówek i rozkazów tego dowódcy, do którego zostały przydzielone; dowódca ten nie tylko określa czas wyruszenia samochodów pancernych, lecz stawia im również konkretne zadania do wykonania.

Zarówno w jednym, jak i w drugim wypadku techniczny sposób wykonania zadania zależy całkowicie od dowódcy oddziału samochodów pancernych ³³⁾.

³⁰⁾ Moment wycofania samochodów pancernych powinien być uzgodniony z piechotą: nie powinna ona jednak przedłużać pobytu samochodów pancernych przed swym frontem.

³¹⁾ W naszym pojęciu będzie to pościg zarówno na polu walki, jak i bliski i daleki.

³²⁾ Przedewszystkiem należy wskazać oś pościgu.

³³⁾ Zasada, polegająca na tem, że dowódca całości stawia zadanie, a dowódca oddziału samochodów pancernych wybiera techniczny sposób jego wykonania, odnosi się do większości wypadków użycia samochodów pancernych.

Powodzenie samochodów pancernych w akcji pościgowej zależy całkowicie od energii, znajomości położenia oraz inicjatywy dowódców samochodów pancernych wszystkich szczebli (dowódcy plutonu, dowódców drużyn i pojedynczych wozów).

Pościg daje największe rezultaty wówczas, gdy istnieje droga równoległa do tej, którą wycofuje się nieprzyjaciel; w tym wypadku samochody pancerne mogą wyminąć nieprzyjaciela i stworzyć na jego drogach odwrotu takie przeszkody, któreby opóźniły lub nawet uniemożliwiły odejście nieprzyjaciela w wybranym kierunku.

O b r o n a.

Istota obrony polega na najbardziej celowym wykorzystaniu środków ogniowych oraz na należytem technicznem przygotowaniu pozycji.

Ponieważ siła ognia samochodów pancernych w porównaniu do siły ogniowej broniących się oddziałów piechoty, kawalerji i artylerji jest zupełnie nieznaczną, przeto oddziały samochodów pancernych, o ile nie otrzymują specjalnych zadań o charakterze zaczepnym, istotnego udziału w pierwszym okresie walki, t. j. podczas zbliżania się przeciwnika, nie biorą; zazwyczaj skupia się je w rejonie rozmieszczenia odwodów na stanowiskach wypadowych.

Udział w obronie mogą one przyjąć jedynie podczas odpierania natarcia nieprzyjaciela, zwłaszcza w chwili, kiedy wdarł się on w nasze ugrupowanie³⁴⁾.

Współpraca samochodów pancernych w tym okresie walki jest najbardziej cenną, zwłaszcza na kierunkach, gdzie, z tych czy innych względów, ogień własnej artylerji jest mniej skuteczny.

Użycie samochodów pancernych w odpieraniu natarć przeciwnika powinno być szczegółowo obmyślane i uzgodnione z działaniami piechoty (kawalerji) i artylerji; bezplanowe wypadki samochodów pancernych mogą przeszkodzić w pracy dział i bateryj, przeznaczonych do ostrzeliwania piechoty i broni pancernej nieprzyjaciela.

³⁴⁾ W okresie, poprzedzającym własne przeciwnatarcie, samochody pancerne mogą być użyte z korzyścią do osłony skrzydeł.

Ponieważ w obronie wykonywa się zarówno w strefie czołowej, jak i w głębi pozycji szereg przeszkód przeciwpancernych, oddziały samochodów pancernych powinny być doskonale obznajmione z ich rozmieszczeniem.

Ponadto dowódca oddziału samochodów pancernych powinien zażądać od saperów, by na kierunkach, gdzie spodziewana jest akcja samochodów, wykonane zostały odpowiednie przejścia przez strefę przeszkód.

Żadnego określonego szyku przy odpieraniu natarcia nieprzyjaciela dla oddziału samochodów pancernych nie przewiduje się, ponieważ w większości wypadków działać będą nie całe oddziały, lecz 1 — 2 maszyny³⁵⁾; będą to działania na krótkich odległościach, w tych kierunkach, gdzie będzie najbardziej skupiona żywa siła nieprzyjaciela lub gdzie pojawi się jego broń pancerna.

Najlepszym wykorzystaniem samochodów pancernych w obronie³⁶⁾ jest użycie ich w składzie oddziałów, przeznaczonych do walki z oddziałami rozpoznawczymi nieprzyjaciela, oraz do uniemożliwienia przeciwnikowi obejścia skrzydeł.

Przy tego rodzaju działalności oddziały samochodów pancernych prowadzą walkę w sposób, omówiony przy natarciu.

O d w r ó t.

Odwrót, zależnie od wytworzonego położenia, może być wymuszony lub też dobrowolny; odwrót dobrowolny ma miejsce wówczas, gdy się ma na celu uchylenie się od walki i zyskanie na czasie dla przygotowania manewru lub zajęcia dogodniejszej pozycji.

Jasnym jest, że odwrót wymuszony jest o wiele trudniejszy do wykonania.

Ażeby osłabić napór oraz opóźnić posuwanie się nieprzyjaciela i w ten sposób ułatwić odejście sił głównych, wysuwa się na wszystkie ważniejsze kierunki ubezpieczenia, w których

³⁵⁾ Nawet przyjmując zasadę niepodzielności plutonu, należy zrobić wyjątek dla wsparcia własnych przeciwnatarć czy przeciwuderzeń wewnątrz własnej pozycji.

³⁶⁾ Raczej w początkowym okresie obrony, ponieważ omówione poprzednio przez autora użycie samochodów pancernych do wsparcia własnych przeciwuderzeń wewnątrz pozycji obronnej jest najzupełniej słuszne i celowe.

skład wchodzi pododdziały samochodów pancernych, względnie pojedyncze wozy ³⁷⁾).

Powodzenie działania samochodów pancernych podczas osłony odwrotu zależy całkowicie od energii, inicjatywy i „rewolucyjnej odwagi” załogi.

Gotowość do poświęcenia w każdej chwili zarówno własnego życia, jak i sprzętu dla ocalenia własnej piechoty czy kawalerji, oraz dążenie do ściągnięcia na siebie całej uwagi nieprzyjaciela — oto istota pracy żołnierzy samochodów pancernych w odwrocie.

Oddziały samochodów pancernych powinny się starać błyskawicznymi, krótkimi wypadami ³⁸⁾ likwidować zapal zaczepny czołowych oddziałów nieprzyjacielskich, któreby się nierozważnie wysunęły.

Wycofując się, oddziały samochodów pancernych powinny wysadzać mniejsze mosty i inne objekty na drodze marszu nieprzyjaciela, budować sztuczne przeszkody ³⁹⁾ i pod żadnym pozorem nie dopuścić do przeniknięcia w głąb naszego ugrupowania wozów pancernych nieprzyjaciela.

Istnienie odpowiednich dróg, ciałnin, suchych łąk daje wiele możliwości oddziałom samochodów pancernych zadania znacznych strat przeciwnikowi.

Tyle mówi o walce plutonu samochodów pancernych D. Iwanow.

³⁷⁾ „Nie czas żałować róż, gdy płoną lasy” — to pewne. Trzeba być jednak bardzo ostrożnym w wydzielaniu pojedynczych samochodów pancernych na odrębne drogi odwrotu, gdyż kończy się to zazwyczaj nietylko ich utratą, ale i niewykonaniem przez nie zadania.

³⁸⁾ Autor nie wspomina nic o innych sposobach działania samochodów pancernych w osłonie odwrotu: o wykonywaniu zasadzek oraz prowadzeniu ognia na dalekie odległości.

³⁹⁾ Przeszkody są coś warte tylko wtedy, gdy są bronione ogniem.

Ponadto oddział samochodów pancernych (nie mówiąc już o pododdziale) ma zbyt małą załogę, aby móc wykonać podobną pracę; czas usunięcia barykady jest znacznie krótszy, niż czas potrzebny na jej wykonanie.

Barykady powinny przygotować oddziały piechoty czy kawalerji; co najmniej powinny one przygotować materiał.

Jeśli samochody pancerne mają bronić ogniem barykady, to powinny one stanąć w zasadzce.

Wiele z rzeczy, poruszonych przez autora, znane jest czytelnikom choćby z naszej literatury wojskowej.

Umyślnie jednak potraktowaliśmy ten rozdział tak obszernie; chodziło nam o ułatwienie pracy myśli i wyobraźni czytelnika.

Trzeba przyznać, że na podstawie tego rozdziału można sobie odtworzyć dość pełny i jasny obraz walki plutonu samochodów pancernych.

Jeśli chodzi o ocenę wartości książki, to odnosi się wrażenie, że autor, złąkwszy się objętości swego dzieła, w którym zbyt wiele miejsca poświęcił rzeczom często zupełnie zbędnym w *vademecum* dla podoficerów (np. budowa... mostów!), chciał następnie skrócić inne działy. Odbiło się to niestety właśnie na dziale ściśle fachowym, dotyczącym samochodów pancernych (budowa, obsługa, praca załogi, łączność wewnętrzna, walka i t. d.), który należałoby ująć szerzej. A szkoda, bo autora — znanego nam dobrze z szeregu innych prac — stać było na to.

Uwagi te nie zmniejszają wartości książki, opracowanej bardzo starannie, naprawdę ciekawej, wnoszącej nawet nowe rzeczy (obrona przeciwgazowa).

Na podstawie tej pracy można sądzić, że poglądy na użycie i walkę samochodów pancernych są w Z. S. R. R. ostatecznie skryształizowane i zupełnie słuszne.

Wobec nieposiadania przez nas II części regulaminu samochodów pancernych, trudno stwierdzić, czy pewne niedociągnięcia, które zawiera książka, mają swe źródło w regulaminie, czy też powstały z winy autora.

Przy czytaniu tego rozdziału czytelnika uderzyć musi niezwykła prostota szyków oddziału samochodów pancernych.

Jest ona jednak pozorna, gdyż są to tylko szyki bojowe drogowego plutonu samochodów pancernych.

Szyków, używanych podczas musztry, zbiórek, przeglądów i defilad (szyk rozwinięty plutonów — po 3 samochody pancerne) jest sporo.

Dywizjon samochodów pancernych⁴⁰⁾ specjalnych szyków bojowych nie posiada, może on jedynie działać po kilku drogach plutonami lub ugrupować się plutonami w głąb.

⁴⁰⁾ Następną jednostką organizacyjną jest dywizjon samochodów pancernych; składa się on z trzech plutonów.

Pluton samochodów pancernych drogowych z konieczności może grupować się tylko w głąb, przyczem odległości są określone każdorazowo przez dowódcę plutonu i mogą dochodzić do 1 — 2 kilometrów⁴¹⁾).

Działania plutonu samochodów pancernych w składzie trzech maszyn bojowych po dwóch różnych drogach są tolerowane, lecz uważane za niepożądane.

Ugrupowanie samochodów pancernych, uzbrojonych jednako, wewnątrz plutonu jest dowolne; wóz dowódcy plutonu znajduje się tam, skąd najlepiej można sprawować dowództwo: na czole lub na końcu plutonu o trzech samochodach, względnie w środku — w plutonie o pięciu samochodach pancernych.

⁴¹⁾ Wg. dawnych źródeł.

WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ

Uzbrojenie współczesnych czołgów i kierunki jego doskonalenia.

(P. Antoniuk. Technika i Woorużenje, Nr. 11/33).

Autor stwierdza konieczność postępu w uzbrojeniu czołgów; zdaniem jego, w porównaniu do postępów w budowie samych maszyn, pozostało ono na poziomie 1917 r. Proponuje on zastosowanie sposobów strzelania na wzór artylerji morskiej oraz domaga się zwiększenia szybkostrzelności.

Wpływ nachylenia płyt pancernych czołga oraz jego „kąta kierunkowego“ na przebijałość pancerza.

(P. Ozierow. Miechanizacja i Motorizacja, Nr. 10/33).

Autor na podstawie matematycznych rozważań wyprowadza zależności pomiędzy przebijałością pancerza a różnemi położeniami czołga w stosunku do płaszczyzny strzału. Określa potrzebne grubości poszczególnych płyt pancernych czołga.

Nowoczesne skrzynki przekładniowe.

(E. W. Tłum. z niemieckiego. Miechanizacja i Motorizacja, Nr. 10/33).

Autor w dłuższym artykule omawia wyczerpująco najnowsze cichobieżne skrzynki przekładniowe. Systematyczne ujęcie materiału ułatwia łatwe poznanie ostatnich zdobyczy w dziedzinie budowy samochodów.

Kierunki rozwoju budowy samochodowych silników wysokoprężnych (Diesli).

(A. Sokolskij. Miechanizacja i Motorizacja, Nr. 10/33).

Autor zastanawia się nad przyczynami, ograniczającymi szersze zastosowanie silników samochodowych Diesla. Widzi je w wysokich kosztach, dużym ciężarze na KM/godz. oraz w złem zasadniczo spalaniu paliwa przy nagłych i w dużych granicach zmianach obciążenia silnika. Przyszłe drogi rozwoju widzi w rozbudowie silnika dwuosiowego z wydechem zapomocą sterowanych zaworów wylotowych.

Artylerja towarzysząca.

(Major Lavignon, La Révue d'Infanterie, Nr. 9/33).

Autor omawia zmotoryzowaną artylerję towarzyszącą dywizyj piechoty armji brytyjskiej. Przydzielony do wielkiej jednostki dywizjon artylerji towarzyszącej składa się z trzech czterodziałowych bateryj. Zastosowano ciągniki Carden-Lloyd, działa górskie 94 mm. umieszcza się

na gąsienicowych przyczepkach Kegresse. Artylerja towarzysząca działa baterjami lub nawet plutonami na korzyść wielkich jednostek piechoty, do których jest przydzielona.

Rozważania nad walką nowoczesnych czołgów.

(La Revue d'Infanterie, Nr. 10/33).

Autor przeprowadza analizę sposobów walki czołgów wolnobieżnych oraz nowoczesnego sprzętu szybkobieżnego, podkreślając, że szybkość posuwania się czołga na polu walki zależy przede wszystkim od jego zdolności przebywania przeszkód.

Działanie czołgów szybkobieżnych różni się od działania sprzętu dawnego tem, że używa się ich w kilku rzutach do równoczesnego zwalczania kolejnych pozycji nieprzyjaciela ugrupowanego w głąb.

Nowy włoski czołg — amfibia, typ A. F.

(H. Sch. Militärwissenschaftliche und Technische Mitteilungen. Październik 1933).

Cechy charakterystyczne: zdolność poruszania się w wodzie zapomocą czterech kół i dwóch śrub okrętowych; pancierz 7 mm zabezpiecza przed 8 mm pociskiem „S”; drzwiczki po obu stronach i u góry czołga; załoga — 4 ludzi; uzbrojenie — 8 karabinów maszynowych; długość kadłuba — 5.35 m; szerokość — 3 m; wysokość — 2.45 m; waga ogólna — 9 tonn; amunicja — 4000 naboji na każdy karabin maszynowy; pojemność zbiornika — 300 l; promień działania — 300 klm; silnik — 70 k. m. chłodzony powietrzem; szybkość: 1-szy bieg — 3 klm, 2-gi — 12 klm, 3-ci — 36 klm na godzinę.

Uzbrojenie czołga w 8 karabinów maszynowych wydaje się mało prawdopodobnem, o ile zważymy, że załoga wynosi tylko 4 ludzi, z których 1 musi być kierowcą.

Działanie pancernych wozów bojowych.

(Por. Robert Yecks. Infantry Journal, wrzesień—październik 1933).

W artykule podane są ciekawsze fragmenty z działań czołgów i samochodów pancernych na różnych frontach, a mianowicie:

- angielskie samochody pancerne w Egipcie i Libji w 1916 r.;
- francuskie czołgi na zachodnim froncie w 1918 r.;
- angielskie czołgi w armji estońskiej w walkach z bolszewikami w 1919 r.;
- polskie samochody pancerne w zagonie na Żytomierz w kwietniu 1920 r. i na Kowel we wrześniu 1920 r.;
- angielskie samochody pancerne w Indji w walkach z powstańcami.

Pierwsze i ostatnie natarcie nocne czołgów.

(Kpt. Hickey, The Royal Tank Corps Journal, Nr. 9/33).

Opis nieprzygotowanego i nieudanego natarcia plutonu czołgów, wspierającego bataljon piechoty pod La Flaque dn. 10.VIII. 1918 r.

Pochodzenie czołga.

(E. D. Swinton, The Royal Tank Corps Journal, Nr. 10/33).

Artykuł podaje okoliczności, które towarzyszyły powstaniu pierwszego czołga.

Chronolog.

(The Automobile Engineer, Nr. 11/33).

Opis aparatu, rejestrującego czas stracony przy pracy na obrabiarzach.

Konstrukcja zaworów.

(L. H. Horning, The Automobile Engineer, Nr. 8/33).

Autor omawia kwestję chłodzenia zaworów, prowadnic trzonka, olejenia, podkreślając doniosłość tych zagadnień dla działania silnika oraz konieczność stosowania odpowiednich materiałów. Sprężyny zaworowe, najlepsze ze stali węglistej, powinny być wykonane bardzo starannie i przejść nader precyzyjną obróbkę termiczną.

Obliczanie hamulców.

(R. Dean-Averns, The Automobile Engineer, Nr. 8/33).

Autor podaje wzory i przykłady obliczania hamulców oraz omawia żeliwo na bębny hamulcowe, które jego zdaniem powinno zawierać około 3.3% C, 0.2% Si, 0.25% Ni, 0.48% Cr. Zaleca zwracać baczną uwagę na możliwie dobre chłodzenie bębnow hamulcowych.

Przyśpieszenie zużycia przez korozję.

(Horace J. Young, The Automobile Engineer, Nr. 8/33).

Autor zajmuje się kwestją przyśpieszenia zużycia łożysk i cylindrów przez korozję, występującą przy stosowaniu olejów zanieczyszczonych spalinami, udawniając swe tezy mikrofotografiami szlifów trawionych olejami karterowymi. Najbardziej odporne na korozję jest żeliwo o budowie perlitycznej.

Pięciobiegowa skrzynka przekładniowa Fullera.

(The Automobile Engineer, Nr. 8/33).

Amerykańska firma Fuller and Sons wypuściła na rynek 2 typy skrzynek przekładniowych. Skrzynki te, różniąc się między sobą stosunkiem przekładni, posiadają 5 biegów przednich i 2 tylnie.

Niedomagania chłodzenia wodnego.

(E. A. Smith, The Automobile Engineer, Nr. 8/33).

Autor stwierdza, że dobre funkcjonowanie chłodzenia wodnego jest nie mniej ważne od należytego olejenia, omawia następnie wpływ na chłodzenie składników mineralnych rozpuszczonych w wodzie oraz podaje sposoby zaradcze.

Chłodzenie silnika.

(R. Dean-Averns, The Automobile Engineer, Nr. 9/33).

Przy wadliwym rozwiązaniu chłodzenia silnika zaistnieć mogą wypadki nadmierne lub niedostateczne chłodzenia. Nadmierne chłodzenie powoduje skraplanie się mieszanki na ścianach cylindra i nadmierne zużycie paliwa. Chłodzenie niedostateczne spowodować może samozapłon, stuk silnika, przepalenie zaworów. Należy zatem racjonalnie chłodzić silnik, zwłaszcza zaś komorę sprężania. Autor, rozważywszy zagadnienie, wyciąga szereg wniosków natury konstrukcyjnej.

Probiernia przyrządów elektrycznych.

(The Automobile Engineer, Nr. 11/33).

Fabryka Siemens i Halske skonstruowała aparat do badania przyrządów elektrycznych, jak: prądnic, starterów, magnet, przyrządów zapłonowych.

Wyrób tłoków.

(The Automobile Engineer, Nr. 11/33).

Opis produkcji tłoków w fabryce Automotive Engineering Co. Tłoki wyrabiane są z Hiduminium i przedstawiają bardzo ciekawą i celową konstrukcję.

Żeliwne wały korbowe.

(T. H. Wickenden, The Automobile Engineer, Nr. 11/33).

Pomyślne rozwiązanie w ostatnich latach kwestji zastosowania żeliwa do budowy wałów rozrządowych wysunęło problem konstrukcji żeliwnych wałów korbowych. Na wały korbowe nadaje się żeliwo o strukturze martenzytycznej i zawartości 2,25 — 2,5% C; 1 — 1,5% Si; 3 — 4% Ni oraz ewentualnie drobnych ilości chromu i molibdenu. Żeliwo to jest bardzo twarde, dla obróbki musi być ono wyżarzone.

Próby, przeprowadzone z temi wałami, wykazały, że odporność ich na zmęczenie jest znacznie większa, niż stalowych. Prócz tego żeliwo w przeciwieństwie do stali posiada własność tłumienia drgań. Narazie żeliwne wały korbowe stosowane są tylko w silnikach wolnobieżnych i pompach — natomiast wały rozrządowe z żeliwa niklowego (ok. 3% Ni) wchodzą już w użycie.

Materiał na matryce.

(The Automobile Engineer, Nr. 11/33).

Zastosowanie do wyrobu matryce wysokogatunkowego żeliwa t. zw. Meehanite.

Żeliwo azotowane.

(T. E. Hurst, The Automobile Enginner, Nr. 11/33).

Sprawozdanie z prób i badań, przeprowadzonych w ciągu 4 lat nad silnikami o wymiennych wkładkach z azotanymi gładziami cylindrów

lub posiadającymi część cylindrów z wkładkami o gładziach azotowanych, część zaś z wkładkami z żeliwa stopowego lub odlewaniem odśrodkowo. Próby, przeprowadzone na silnikach stałych, po ilości godzin pracy, odpowiadającej przebyciu 64.000 klm, wykazały 2.6 razy mniejsze zużycie gładzi azotowanych. Przy próbach drogowych na przestrzeni 16.000 klm zużycie gładzi azotowanych było sześciokrotnie mniejsze.

Dwunastocylindrowy silnik White'a.

(The Automobile Engineer, Nr. 8/33).

Opis silnika o 2 poziomych przeciwnych blokach, przeznaczonego dla autobusów miejskich. Silnik wraz ze skrzynią biegów umieszczony jest w ramie pod podłogą, co daje znaczną oszczędność miejsca, obniżenie środka ciężkości oraz równomierne rozłożenie ciężaru na wszystkie resory i koła.

Dwusuwowy silnik dieslowski Pettera.

(The Automobile Engineer, Nr. 9/33).

Trzycylindrowy silnik o litrażu 4.238 cm rozwija moc 50 KM przy 1750 obr./min. Stosunek sprężania 14:1. Silnik ten zastosowano na trzytonowym samochodzie ciężarowym.

Docieranie kół zębatach.

(The Automobile Engineer, Nr. 9/33).

Opis maszyny Wernera do docierania czołowych kół zębatach oraz sposobu jej działania.

Maszyna do badania olejów.

(The Automobile Engineer, Nr. 11/33).

Opis samozapisującej maszyny do badania olejów przy różnych obciążeniach (od 0.5 — do ok. 100 kg/cm²) i temperaturach (od 15 do 200° C). Maszyna, zbudowana przez Maschinenfabrik Augsburg Nürnberg, pozwala na bardzo dokładne badania.

Fabryka samochodów Büssing.

(The Automobile Engineer, Nr. 8/33).

Opis znanej fabryki samochodów ciężarowych powstałej w 1903 roku, której zdolność produkcyjna wynosi obecnie 250 wozów miesięcznie.

Fabryka samochodów Vauxhall.

(The Automobile Enginner, Nr. 9/33).

Opis przebudowanej i zreorganizowanej fabryki samochodów Vauxhall, produkującej samochody osobowe i ciężarowe. Zdolność produkcyjna wynosi 150 samochodów dziennie.

Stal szybkostrzelna Phoenix.

(The Automobile Engineer, Nr. 9/33).

Dane wytrzymałościowe i obróbcze stali Phoenix, przeznaczonej specjalnie dla rewolwerówek i automatów.

Wyrób pierścieni tłokowych.

(Kpt. I. S. Irving, The Automobile Engineer, Nr. 9/33).

Autor omawia zalety i sposób wykonania odlewów odśrodkowych. Skład żeliwa, ustalony przez normy angielskie: *C* — nie więcej, jak 3.5%; *Si* — 1.9 — 2.5%; *Mn* — 0.4 — 1.2%; *S* — nie więcej, jak 0.12%; *P* — nie więcej, jak 1%.

Wibrator samochodowy H. F.

(The Automobile Engineer, Nr. 9/33).

Znana firma Heenan and Froude skonstruowała przyrząd do wykrywania skrzypień i stuków karoserji i podwozia.

Nowy bronz łożyskowy.

(The Automobile Engineer, Nr. 9/33).

Pod nazwą „Compo” zjawił się na rynku angielskim bronz porowaty, który zdolny jest od absorbowania oleju do granic 40% swej objętości. Materiał mimo to jest dość odporny: wytrzymuje nacisk 5400 kg/cm².

Nowe obrabiarki.

(The Automobile Engineer, Nr. 8/33).

Opis nowych obrabiarek: szlifierek Churchilla do bębnow hamulcowych i wałów rozrządowych oraz krzywek, gryzarki półautomatycznej Parksona, automatu Herberta i wytaczarki Richardsa.

SPRAWOZDANIA I RECENZJE

Trudności współpracy broni w walce.

(Militär Wochenblatt, Nr. 18 z dn. 11.XI. 1933).

Bardzo ważnym według autora zagadnieniem jest rozpoznawanie własnych oddziałów przez bronię współdziałającą. Dotyczy to zwłaszcza tych rodzajów broni, dla których obserwacja naziemna jest utrudniona, a nawet nieraz niemożliwa. Chodzi w tym wypadku o oddziały czołgów i lotnictwo.

Konieczność dostosowywania się do terenu już dawno stała się zasadą. Nacierający i obrońca znikają dziś w terenie niemal zupełnie. Wypadnie częstokroć całe przedpole własnej linii wziąć pod ogień, ponieważ najmniej sprawny nieprzyjaciel przedstawiać będzie mało widoczny i trudny do spostrzeżenia cel. W najlepszym wypadku zauważy się ukazującego się na krótką chwilę i natychmiast znikającego strzelca. I nieraz na najważniejszym odcinku walki nie będzie się pewnym, czy był to strzelec własny, czy też nieprzyjacielski.

Ćwiczenia, rozpatrywane pod tym kątem widzenia, nie dają dokładnego obrazu, ponieważ zarówno położenie, jak i teren są walczącym lepiej znane, niż na wojnie. Poza to pole widzenia rozjemców pieszych, a tembardziej konnych, oraz widzów i kierowników jest bez porównania większe, niż w rzeczywistości leżącego za zasłoną dowódcy. Również amunicja ślepa daje znacznie więcej dymu, niż ostra. Wreszcie niejedyn obserwator, zachowujący się „dzielnie” w czasie ćwiczeń, napewno nie wychyliłby głowy podczas rzeczywistej walki. Do tego należy dodać, że manewry odbywają się jesienią na skoszonych polach, podczas gdy w razie wojny liczyć się trzeba z tem, że w przeważającej części roku łąki i pola nie będą skoszone, że walczyć się będzie w terenach, wyłączonych z manewrów, jak ogrody, zagrody, parcele przemysłowe i t. p.

Dla broni ciężkiej i artylerji możliwe jest dowiadywanie się od walczącej piechoty przy pomocy różnych środków łączności o położeniu i jego zmianach. Inaczej jednak przedstawia się sprawa z bronią taką, jak czołgi lub lotnictwo. Położenie, o którym jednostki te poinformowane zostaną przed wejściem do walki, jest już innym w chwili wejścia ich do akcji, a następnie ulega ciągłym zmianom w czasie samej akcji. Utrudnia to niezmiernie skuteczne wsparcie piechoty, niejednokrotnie zaś zupełnie je uniemożliwia.

Wiadomo jest, jak nieprzyjemnie znaleźć się w strefie ognia własnej artylerji. Ale bez porównania gorszem jest natarcie na własne oddziały czołgów i lotnictwa.

Widoczność z czołga w ruchu jest przeraźliwie mała, zwłaszcza kiedy znajdzie się on w strefie ognia nieprzyjaciela i załoga zajęta jest obsługiwaniem broni.

Trudności współpracy nie dadzą się nigdy całkowicie usunąć, należy jednak dążyć do jak największego ich zniwelowania. Przy podobieństwie nowoczesnych mundurów, hełmów, oporządzenia wszystkich niemal państw, powstaje konieczność wprowadzenia jakichś rzucających się w oczy różnic, przytem różnice te nie mogą być widoczne dla nieprzyjaciela.

Dla ułatwienia współpracy czołgom korzystnym byłoby wprowadzenie jakichś charakterystycznych szczegółów do oporządzenia, np. zwinięte koce na tornistrach, przytroczone w specjalny sposób menażki i t. p. Przy rozpoznawaniu po hełmach, wskazaniem jest, aby plecy strzelców pozostawały wolne i aby widoczną była dokładnie charakterystyczna forma hełma. Pozatem możnaby było wymalować ztyłu na hełmie jakiś zdaleka widoczny znak, np. czerwony trójkąt z białym punktem, lub swastykę.

Oznaczanie takie wywoła początkowo według autora pewne niedowierzanie, jednak celowość jego każdy nowoczesny żołnierz szybko zrozumie. Jasnym jest, że powracający łącznicy, sanitariusze i ranni musieliby mieć hełmy włożone odwrotnie; tę konieczność rozumieją oni łatwo w ogniu nieprzyjaciela.

Prócz tego pożądanemby było, ażeby wszystkie stanowiska dowódców do plutonu włącznie posiadały tarcze, dające się umocować w ziemi. Taka tarcza musiałaby być z przodu koloru ochronnego i posiadać odpowiednie urządzenie do umocowania znaku rozpoznawczego. Rama druciana tarczy musiałaby mieć kształt nieregularny, nigdy zaś czworokątny. Strona tylna posiadałaby pomalowany jaskrawą barwą znak rozpoznawczy. Już przez sam fakt, że możnaby było przy pomocy szkieł odróżniać, gdzie znajduje się najbardziej wysunięte stanowisko, uzyskuje się istotne korzyści.

Dla czołgów i lotnictwa wydatne wsparcie piechoty możliwe jest jedynie w wypadku dokładnego rozpoznania własnych jej oddziałów.

Tyle autor. — Temat ujęty pobieżnie. Słaba obserwacja nawet dzisiejszych ulepszonych czołgów jest znana, i niewiadomo, czy proponowane środki nie przyniosłyby więcej szkody piechocie, niż korzyści czołgom, zwłaszcza zaś, jeżeli chodzi o oznaczanie strzelców wyraźnymi, jaskrawymi znakami. System ten, mojem zdaniem, okazałby się stanowczo obusiecznym, nie mówiąc już o działaniu psychicznem. I kto wie, czy dla nieprzyjaciela, znajdującego się niedaleko na dobrych stanowiskach, nie byłby lepszą wskazówką, niż dla własnych czołgów. Szczególnie miałyby to miejsce w przytoczonym przez autora przypadku cofania się, powrotu gońców i t. p. Jestem pewny, że przy różnych szybko po sobie następujących zmianach położenia w czasie walki strzelec nie będzie pamiętał, bądź wskutek podniecenia, bądź też przez wzgląd na dużą ilość różnych absorbujących go czynności, o tem, by odwracać hełm to w jedną to w drugą stronę. Szczęśliwym i zupełnie celowym pomysłem może się okazać zastosowanie przez dowódców najbardziej wysuniętych zespołów specjalnych tarcz (coś w rodzaju sygnalizacyjnych) z umówionymi znakami. Mam jednak wrażenie, że w tym wypadku, o ile tarcze nie będą miały

specjalnej obsługi, to środek ten zawiedzie, a nawet może się okazać szkodliwym.

Uważam, że sprawa poruszona przez autora, zasługuje na to, aby na zbadanie jej poświęcić nieco czasu i pracy.

Por. *M. Erhardt.*

Tankietki w odwróceniu dywizji piechoty.

(N. Puchow. Mechanizacja i Motorizacja R. K. K. A., Nr. 10/33).

Silna grupa tankietek, przydzielona do dywizji piechoty, z powodzeniem ułatwić może piechocie oderwanie się od nieprzyjaciela.

Dowódca grupy tankietek, który otrzymał podobne zadanie, powinien znać:

- 1) plan wycofania się całej dywizji;
- 2) pozycję obronną, na którą dywizja wycofuje się;
- 3) kolejne pozycje opóźniające dywizji;
- 4) plan łączności cofających się oddziałów;
- 5) punkty zaopatrzenia w czasie odwrotu.

Powinien on natychmiast 1) zorganizować rozpoznanie, 2) nawiązać łączność z oddziałami opóźniającymi i 3) uzgodnić z nimi i skoordynować początek swych działań.

Grupa tankietek, przeznaczona do osłony oderwania się piechoty od nieprzyjaciela, powinna działać na zagrożonych kierunkach krótkimi bardzo gwałtownymi wypadami na skrzydła i tyły przeciwnika. Po wykonaniu wypadów powinna odejść na następną wybraną uprzednio pozycję, skąd ponownymi wypadami na skrzydła starać się zepchnąć z drogi nadchodzące kolumny nieprzyjaciela i w ten sposób dezorganizować jego marsz. Odejście grupy na następną pozycję powinno być przeprowadzone skrycie; wylania się stąd konieczność bardzo dokładnego rozpoznania przewidzianych dróg wycofania się. Podczas wycofywania się grupy z pozycji na pozycję specjalną troską jej dowódcy powinno być:

- 1) ciągle rozpoznawanie nieprzyjaciela i jego kierunków marszu;
- 2) zachowanie łączności z oddziałami opóźniającymi dywizji;
- 3) utrzymanie ścisłej łączności z dowódcą dywizji.

Zaopatrzenie grupy powinno odbywać się na kolejnych pozycjach w myśl planu, opracowanego przez sztab dywizji.

Grupa tankietek w osłonie wycofania się dywizji powinna działać przez zaskoczenie, wybierając odpowiednie do tego wycinki terenu (ciaśniny i t. p.). Może ona być przydzielona do straży tylnej dywizji; wówczas działania jej będą oparte na podanych wyżej zasadach, jednak związane one będą z działaniami piechoty.

W wypadku pościgu równoległego przez oddziały konne nieprzyjaciela, grupa powinna dążyć do przecięcia im drogi i uniemożliwienia pościgu.

Po zajęciu, względnie, jeśli jest to możliwe, przed zajęciem przez dywizję nowej pozycji obronnej, grupa tankietek powinna być odesłana do odwodu, w celu doprowadzenia swych oddziałów do pełnej gotowości bojowej.

Wyżej opisane zasady działania grupy tankietek autor analizuje na konkretnym przykładzie taktycznym.

Por. Z. Szymański.

Nocne natarcie czołgów bezpośredniego wsparcia piechoty.

(Sokołów-Skworcow. Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A., Nr. 10/33).

Noc stwarza specjalne warunki walki. Ułatwiają one lub utrudniają akcję.

Ujemny wpływ nocy na działania:

- 1) utrudniona orjentacja, co ma ogromny wpływ na działanie czołgów przy ich ograniczonych możliwościach obserwacyjnych;
- 2) trudność utrzymania kierunku i łączności;
- 3) możliwość oderwania się pojedynczych czołgów od oddziału, oraz całych oddziałów czołgów od wspieranej piechoty;
- 4) niemożność wyzyskania przez czołgi swej pełnej siły ogniowej; w związku z tem czołgi zmuszone będą częstokroć do zwalczania gniazd oporu przez gniecenie ich swym ciężarem;
- 5) konieczność bardzo dokładnego przygotowania działań nocnych;
- 6) konieczność specjalnego szkolenia oddziałów w działaniach nocnych.

Dodatni wpływ nocy na działania:

- 1) możliwość ukrycia ruchu i wzrost możliwości zaskoczenia;
- 2) trudność oceny sił nacierającego i możliwość osiągnięcia dużych rezultatów nieznacznymi siłami;
- 3) trudność wyszukiwania celi przez broniących się, nastawiania przez niego dział i wstrzeliwania się; obniża to bardzo skuteczność broni przeciwpancernej;
- 4) w razie natarcia niespodziewanego, możliwość paniki w szeregach broniącego się.

Ujemny wpływ ciemności na natarcie z czołgami możemy częściowo usunąć przez sztuczne oświetlenie pola walki zapomocą rakiet, granatów, pocisków artyleryjskich, reflektorów, bomb lotniczych i specjalnie w tym celu wzniecone pożary.

Czołgi w walce nocnej, nie zmniejszając bynajmniej momentu zaskoczenia, okazują piechocie dużą pomoc przez:

- 1) wykonanie przejść w drutach kolczastych;
- 2) zwalczanie środków ogniowych nieprzyjaciela na przednim skrajnej pozycji obronnej;
- 3) zwalczanie wspólnie z piechotą gniazd oporu nieprzyjaciela;
- 4) ubezpieczenie własnej piechoty przed przeciwnatarciem piechoty i czołgów nieprzyjaciela;
- 5) wzmocnienie moralnego efektu nocnego natarcia.

Natarcie bataljonu piechoty może być wsparte plutonem lub kompanją czołgów. Pozostawianie czołgów pod rozkazami dowódcy bataljonu piechoty jest niecelowe, ponieważ po wyjściu ich z podstawy wyjściowej nie będą one mogły otrzymywać od niego żadnych rozkazów. Dla ściślejszej łączności czołgów z piechotą w walkach nocnych wskazanym

jest przydział pojedynczych czołgów do kompanij a nawet plutonów piechoty. Dojście czołgów na podstawy wyjściowe, a następnie utrzymanie wyznaczonych kierunków ułatwia stosowanie, gdzie to jest możliwe, latarni, niewidocznych od strony nieprzyjaciela, oraz zlewanie wapnem krzaków lub terenu.

Reflektory w nocnem natarciu z czołgami dzieli się na:

- 1) grupę oświetlenia stanowisk nieprzyjaciela,
- 2) grupę orjentowania czołgów,
- 3) grupę oślepiania reflektorów nieprzyjaciela.

W natarciu nocnem czołgi powinny wyprzedzać piechotę najwyżej o 100 m. Między czołgami i piechotą należy zachować ścisłą łączność. Używa się do tego sygnałów świetlnych. Przed wyruszeniem natarcia dowódcy czołgów i piechoty powinni jak najdokładniej uzgodnić swoje działania.

Dalej autor rozwija poruszone zagadnienie na konkretnym przykładzie taktycznym.

Por. Z. Szymański.

Rozplanowanie wnętr wozów bojowych.

(R. S. Mechanizacja i Motorizacja, Nr. 10/33).

Wóz pancerny, wykonany bez ścisłej współpracy technika-konstruktora z taktykiem, najczęściej będzie wozem niedoskonałym.

Dotąd konstruktorzy, poświęcając dużo uwagi na rozplanowanie w wozie mechanizmów, służących do jego napędu i kierowania, zapominali najczęściej o konieczności zapewnienia załodze odpowiednich warunków pracy.

Tem się tłumaczy fakt, że np. 11-tonnowy czołg Christie posiada wieżyczkę, uzbrojoną w 37 mm działko, z miejscem na 1 strzelca.

Główną przyczyną nienależytego rozplanowywania wnętr jest ograniczony tonnaż wozów, ograniczony posiadaniem silnikami. Ograniczenie tonnażu pociągnęło za sobą ograniczenie miejsca dla załogi wozu.

Jeżeli broń umieszczona jest należycie, wówczas brak miejsca utrudnia obserwację, stosowanie środków dowodzenia i łączności oraz nie pozwala na wożenie zapasu amunicji.

Zagadnienie celowego rozwiązania w wozach bojowych kwestji obserwacji, dowodzenia, łączności oraz uzbrojenia jest zagadnieniem bardzo młodem.

Należy je opracować bardzo starannie.

W najczęściej spotykanych warunkach wieżyczka lekkiego czołga okazuje się za małą na to, aby zapewnić załodze zupełną swobodę pracy. Dzisiejszy strzelec wozu bojowego powinien być jednocześnie dowódcą, strzelcem, obserwatorem, sygnalistą i radjotelegrafistą. Powoduje to częstokroć w warunkach bojowych zgubienie się strzelca w natłoku zadań i zajęcie się jakimś drobiazgiem, a co zatem idzie niewykonanie podstawowego zadania.

Naprasza się rozwiązanie, któreby polegało na powiększeniu załogi wozu o specjalnego dowódcę. Konstruktor powinien dokładnie poznać pra-

cę załogi wozów bojowych, powinien on znać wszystkie jej czynności i ruchy, aby móc z największą ekonomją miejsca i celowością rozplanować wnętrze. Koniecznym jest, aby konstruktor odbył szereg jazd w wozie, jako kierowca i jako strzelec.

Konstruktor powinien zwrócić baczną uwagę na rozmieszczenie przyrządów obserwacyjnych, pomiarowych i kierowniczych. Jak najdalej posunięte rozgraniczenie funkcyj załogi powinno być starannie przemyślane i wykonane.

Chcąc zapewnić wydajną pracę załogi wozów w jak najdłuższym okresie czasu, trzeba dać jej i maximum wygody. Jest to jednym z głównych zadań konstruktora.

Powyższy artykuł, jako artykuł wybitnie dyskusyjny, porusza tyle żywotnych kwestyj, że powinien poruszyć i naszych konstruktorów i zmusić ich do zabrania głosu w tej sprawie.

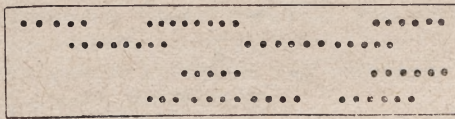
Kpt. inż. R. Prewysz-Kwinto.

Wykorzystanie pól minowych w biernej obronie przeciwczołgowej.

(M. Owczinnikow. *Tiechnika i Wourużenje*, Nr. 11/33).

Organizację pól minowych należy przeprowadzać tak, aby nacierające czołgi nie mogły ich ominąć.

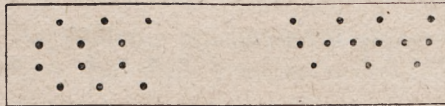
Najpierw urządza się pola minowe przed pozycją obronną, dopiero potem wewnątrz jej.



Rys. 1.

Zdaniem autora powinno się dążyć do ograniczenia przenikania czołgów nieprzyjacielskich w głąb pozycji, zwłaszcza w rejonu stanowisk artylerji i grup uderzeniowych, oraz do uniemożliwienia im obejścia.

Poleca się urządzenie minowych zagród ryglowych.



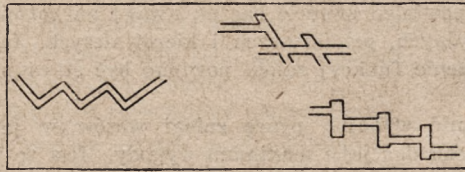
Rys. 2.

Autor zastanawia się głównie nad sposobami rozmieszczenia min.

Ponieważ ustawienie miny wymaga 5 minut, przeto 1 kompanja może wykonać zagrodę minową w ciągu 1 godziny na froncie 1 klm.

Miny przeciwczołgowe cechuje bardzo prosta konstrukcja; ładunek ich przeznaczony jest zasadniczo do uszkodzenia napędu gąsienicowego; ilość materiału wybuchowego waha się w granicach od 1 do 3,5 kg.

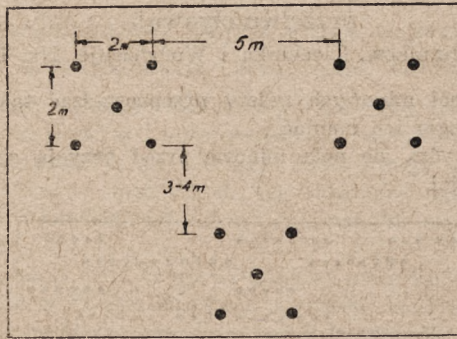
Od właściwego rozstawienia min w polu minowym zależy skuteczność przeszkody. Miny powinny być tak rozmieszczone, aby czołg nie mógł bez uszkodzenia przebyć pola minowego.



Rys. 3.

Rys. 1 — 4 wykazują, że spełnienie tego warunku wymaga ustawienie min w kilku szeregach, co pociąga za sobą znaczne zużycie amunicji.

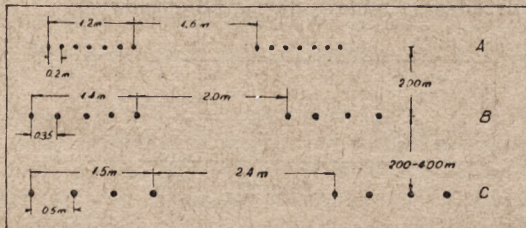
Rys. 1 przedstawia pole minowe, zorganizowane na podstawie doświadczeń wojny światowej.



Rys. 4.

Rys. 2 — pole minowe według wzorów włoskich.

Rys. 3 daje sposoby zwiększania pewności działania min przez ułoże-



Rys. 5.

nie na nie belek lub żerdzi; radzą tak postępować Anglicy. Wymaga to dużo czasu oraz podnosi zużycie min.

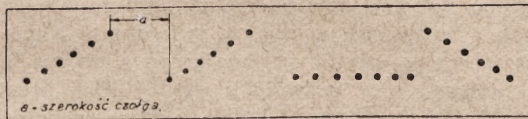
Rys. 4 przedstawia pole minowe, zbudowane według instrukcji R. K. K. A.

Antułajew proponuje teoretyczne rozwiązane ustawienia min w jednym szeregu. Według niego

$$N = \frac{L}{2a}$$

gdzie N ilość min na 1 klm frontu,
 L szerokość frontu w metrach,
 a szerokość gaśienicy czołga.

Tworząc trzy szeregi min (rys. 5), szereg A—przeciw czołgom lekkim, szereg B — przeciw czołgom średnim i szereg C — przeciw czołgom ciężkim, w odstępach 200 — 400 m jeden od drugiego, otrzymujemy głębokie pole minowe niedostępne dla czołgów nieprzycieliskich.



Rys. 6.

Obliczone według wzoru ilości min ustawić można skośnie, grupami; powiększy to ich rozchód, lecz umożliwi zamaskowanie (rys. 6).

Miny należy ustawiać w odległości conajmniej 200 m przed linią obrony, aby móc uzupełnić obronę ogniami zaporowymi artylerji.

Brak lub złe zamaskowanie umożliwi lotniczemu i naziemnemu wiadomwi nieprzyjacieliskiemu szybko odnalezienie pola minowego i unieszkodliwienie go zapomocą własnej artylerji. Poleca się budowę pozornych pól minowych wpobliżu rzeczystych.

Czołgi, przeznaczone do zwalczania linii umocnionych, zaopatruje się zazwyczaj w toczne walce przeciwmminowe.

Tego rodzaju czołgi zwalczą się zapomocą min w sposób następujący:

- a) czołgi z walcami lekkimi, o mniejszym nacisku, niż gaśienice, zwalczą się zapomocą min, obliczanych na nacisk gaśienic, lub zapomocą 2 szeregów min, zakopanych na różnych głębokościach.
- b) czołgi, posiadające walce o tym samym nacisku, co i gaśienice — zapomocą min o działaniu opóźnionem.

Kpt. inż. R. Prewysz-Kwinto.

Zagadnienie mechanizacji armji.

(Mjr. Raymond Marsh. The Military Engineer, listopad—grudzień 1933).

Rozdziały:

- a) Genesa idei mechanizacji.
- b) Ewolucja mechanizacji podczas wielkiej wojny.
- c) Doświadczenia w okresie powojennym.
- d) Jak dalece mechanizacja jest możliwą?
- e) Taktyka jednostek zmechanizowanych.
- f) Czy piechota pozostaje ciągle królową pola walki?

Bardzo charakterystycznym jest rozdział ostatni. Mjr. Marsh stwierdza w nim, że amerykańskie regulaminy utrzymują stale, że „piechota

jest królową pola walki". Angielska „Służba w polu” z 1924 roku powiada, że „piechota jest bronią, która w końcu wygrywa bitwę; współdziałanie z nią innych broni jest przytem warunkiem zasadniczym”. Ten sam regulamin z 1923 r. ujmuje to w sposób następujący: „należyte współdziałanie wszystkich rodzajów broni prowadzi do wygranej i umożliwia piechocie utrwalenie zwycięstwa”.

Francuska prasa utrzymuje, że piechota pozostaje wciąż bronią zasadniczą, bez której maszyny, niezależnie od swej siły przebojowej, są skazane na niepowodzenie. Liddel-Hart (znany angielski zwolennik mechanizacji integralnej) widzi tylko marynarkę lądową, a generał Fuller pragnie, by w przyszłej wojnie noga ludzka nie dotykała ziemi. Jednym słowem współzawodnictwo poglądów króluje: „być lub nie być” Shakespeare’a powinno być dziś zamienione na „być zmechanizowanym lub nie być”. Jednak mjr. Marsch uważa, że twierdzenie Napoleona o zwycięstwie, pozostającym po stronie posiadającego silniejsze bataljony, będzie zawsze aktualnem, a w przyszłości ten bataljon będzie silniejszy, którego ruchliwość, siła przebojowa i bezpieczeństwo działania będą zwiększone dzięki maszynie.

A. S.

Refleksje z XXVII Salonu Automobilowego w Paryżu.

(Omnia, zeszyty wszeźniowy i październikowy b. r.).

Jedną z zasadniczych cech Salonu 1933 roku jest... dotkliwy brak nowości. Daje on tylko konsolidację tych prawideł i zasad, jakie przyniosły salony poprzednie. Dotyczy to np. „starteru karburatora”, który jako przyrząd pomocniczy tak ułatwia zapuszczanie silnika. Po Solexie, inicjatorze tej nowości, doskonały model dał nam Zenith, a obecnie — wielki fabrykant amerykański Stromberg.

Dużym sukcesem cieszą się także koła niezależne, zwłaszcza przednie. Peugeot, który pierwszy zastosował je cztery lata temu, dziś otoczony jest dwunastoma innymi firmami.

To samo można powiedzieć o synchronizacji w skrzynce biegów. Sukces tego wynalazku był bardzo duży; miało to miejsce może dlatego, że realizacja jego w praktyce jest dość prosta i że usuwa on jedną z oznak zewnętrznych, którą powoduje zły kierowca, mianowicie zgrzyty w skrzynce biegów.

Można także uważać za definitywnie przyjęte poszukiwania co do ulepszenia stosunku wagi do mocy wozu. Lekki wóz jest poruszany silnikiem „względnie za potężnym” w stosunku do jego wagi. Należy stwierdzić, że w ostatnich latach daje się obserwować zwiększenie ocylindrowania i kompresji wozów z równoczesnem zmniejszeniem wagi karoserji.

O ile chodzi o koło wolne i wyłącznik samochodowy, to nie zdaje się, aby cieszyły się one wzrastającym sukcesem. Grono amatorów, prawdziwych znawców, przyznaje im wprawdzie wielkie zasługi. Możliwe, że sposoby te są za mało znane ogółowi automobilistów. Przyszłość o nich zdecyduje.

Dach otwarty, marzenie tylu turystów, nie zrobił żadnych postępów. Jest to problem, który wymaga jeszcze gruntownego opracowania.

Należy ubolewać nad zniknięciem w wystawionych wozach, zniknięciem prawdopodobnie chwilowym, hamulca hydraulicznego, którego dość interesujące rozwiązanie widzieliśmy już dwanaście lat temu.

Należy stwierdzić, że siła pociągowa wozu przez koła kierownicze (napęd przedni) poczyniła postępy.

Jedną ze zdobyczy zaniedbanych w automobiliźmie, nieznaczną w swej formie zewnętrznej, lecz wielką w skutkach, jest super-naoliwienie automatyczne. Widzieliśmy w Salonie nieśmiało z niem próby.

Przechodząc do bardziej szczegółowej oceny Salonu 1933 roku, trzeba stwierdzić, że, choć nie przyniósł on nowości, niemniej jednak był przeglądem wozów, w których konstruktorzy, wykorzystując zdobycze techniki ostatnich lat, wykończyli precyzyjnie wszelkie szczegóły, zwiększając wybitnie bezpieczeństwo i wygodę podróży.

Rzeczą bardzo charakterystyczną dla konstrukcji wozów w roku ostatnim jest coraz większa dbałość o właściwy stosunek wagi wozu do jego mocy. Wagi 1.100 kg nie powinno się przekraczać, przeciwnie, dąży się nawet o ile możliwości do jej zmniejszenia i to zmniejszenia poniżej 20 kg na efektywnego konia. W obecnym salonie Amilcar wystawił model wozu o wadze 510 kg przy silniku o 21 KM; stanowi to 25 kg na efektywnego konia.

Mówi się otwarcie także o panowaniu 4.000 obrotów. Jest to wielki postęp konstrukcji. Delage dał próbę zastosowania tego wynalazku w swoim D6II.

Znamienną rzeczą jest też wzrastająca popularność 4 cylindrów. Dla wozów użytkowych ilość ta jest zupełnie wystarczająca. To też żywym sukcesem cieszy się „Primaquatre” Renault.

Peugeot, inicjator niezależnych kół przednich, zastosowuje je w całej serji. W roku ubiegłym naśladował go Delage i Talbot, obecnie czynią to Berliet, Chenard i Walcker, Delahaye, Mathis, Voisin. Cztery koła niezależne zastosowują Derby oraz Rosengart w swojej „Supertraction”.

Duże postępy można zaobserwować w zagadnieniu zmiany biegów. Panhard pozostaje oczywiście przy swojej skrzynce biegów cichych z kołem wolnym i wyłącznikiem pomocniczym, który zdobył zaufanie klientów przez swą perfekcję. Rozengart daje 4 biegi ciche z włączaniem przez manetkę, umieszczoną pod kołem kierownicy. Delahaye wmontowuje skrzynkę Wilsona. Amatorowie zaś finezji w mechanice będą chcieli posiadać wóz, który M. Fleischel zaopatrzył w swój wyłącznik automatyczny. Zmiana biegów automatyczna jest jeszcze za kulisami Salonu 1933 r.; w r. 1934 napewno zobaczymy ją w użyciu.

Delage D₄ i Talbot 10 KM, 6-cylindrowy, posiadają koła przednie niezależne, skrzynkę biegów cichych, podwozie ścisłe, spoiste. Są to wozy wysokiej klasy i niedrogie.

Co do ogólnego wyglądu wozów 1933 r. należy stwierdzić, że mają one swoistą fizjonomję. Widzi się dużo chłodnic pochylonych ku przodowi, błotniki, osłaniające koła, opadają na przodzie aż do zderzaków, jak

to zainicjował Panhard w roku ubiegłym. Pudła są o kątach zaokrąglonych.

Chenard i Walcker wystawiają model „l'Aiglon” 4-cylindrowy o pojemności 1.6 l; „l'Aigle” 4-cylindrowy o 2.2 l; i nowe podwozie „l'Aigle” o 3.5 l, wszystkie modele o kołach przednich niezależnych.

Delahaye dał dwa nowe modele: 12 KM o 4 cylindrach i 18 KM o 6 cylindrach.

Citroen produkuje swoje 8 KM, 10 KM i 15 KM. Dużą uwagę zwracał model jego „Petite Rosalie”, którego ostatni rekord 300,000 km jak na 8 KM jest rzeczywiście wspaniałym i z którego fabrykanci francuscy mogą być dumni.

Delage przygotował dwa nowe modele: D, z silnikiem 4-cylindrowym i D_{8,15} z silnikiem 8-cylindrowym.

Hispano-Suiza jest reprezentowana przez swój kapitalny 12-cylindrowy typ 54 KM.

Hotchkiss dał dwa wozy 4-cylindrowe — 411 i 413, oba sławnego typu „Coupe des Alpes” i dwa 6-cylindrowe typu zwycięzcy „Ralleys de Monte Carlo”.

Nowy model sportowy Panharda pozwala na dużą szybkość, ma on 23 KM.

Renault wystawia „Monaquatre”, „Primaquatre” i „Vivaquatre” o 4 cylindrach; „Primastella” i „Vivastella” o 6 cylindrach; „Nervasport” o 8 cylindrach.

Mathis przedłuża fabrykację „Emyquatre”, „Emysix” i „Emyhuit”, z tego „Emyquatre” i „Emysix” są zaopatrzone w koła niezależne.

Rosengart wprowadza dalej swój typ o 5 KM tak renomowany i „Supertraction” o 4 kołach niezależnych.

Talbot koncentruje swoje wysiłki na produkcji 10 KM o 6 cylindrach, o kołach niezależnych i skrzynce biegów cichych.

Bugatti daje nowy model 19 KM z silnikiem o 8 cylindrach o pojemności 3.3 l. W programie ma 2.3 l i 5 l z kompresją i bez kompresji.

Reasumując wrażenia z Salonu 1933 r., należy jeszcze raz podkreślić ogromną dbałość wszystkich konstruktorów o precyzyjne wykończenie wszelkich szczegółów technicznych. Logika zaś zdarzeń pozwala nam przypuszczać, że stojący u progu rok 1934 przyniesie nam nowe zdobycze techniki, nowe rozwiązania w dziedzinie automobilizmu.

Por. W. Kossowski.

Pośpieszne wozy silnikowe na szynach.

(„Omnia”, Nr. 160/33).

Żywe zainteresowanie wzbudzają wszędzie pośpieszne wozy silnikowe. Obecnie rekord szybkości pobił wóz silnikowy „Diesel-Maybach” na linii Berlin — Hamburg, osiągnął on szybkość — 160 klm na godzinę. Charakterystyczny przez swą transmisję elektryczną, składa się on z trzech dwuosiowych wózków; korpus jego tworzą dwa pudła złączone. Spoczywają one z jednej strony na wózku centralnym, łącząc się na nim, z dru-

giej — na dwóch zewnętrznych, z których każdy zaopatrzone jest w silnik Diesla i prądnicę. Wózek centralny posiada dwa silniki elektryczne siły pociągowej i dwie osie, uczestniczące w napędzaniu. Każde pudło ma miejsce dla kierowcy, przedział na bagaż, oraz 5 i pół przedziałów drugiej klasy i ubikacje. Długi korytarz dzieli siedzenia z jednej strony na trzy, z drugiej — na 2-miejscowe. Wóz jest symetryczny, karoserja metalowa o formach smukłych, długości 42 m bez zderzaków. Silniki „Diesel-Maybach” 12 cylindrowe, o formie litery V, mocy 410 KM., o 1400 obrotach na minutę. Średnica — 150 mm, skok — 200 mm. Wał korbowy i korbowody na łożyskach kulkowych. Instalacja pompek, wstrzykujących paliwo, typu klasycznego. Każdy silnik jest połączony z prądnicą. Szybkość waha się od 120 do 160 klm na godzinę. Woltaż i natężenie prądu zależne od obrotów. Hamulce wprawia się w ruch zapomocą zgęszczonego powietrza; uzupełnia je hamulec elektromagnetyczny. Przy szybkości do 160 klm hamowanie może być skuteczniejsze przynajmniej na 1200 m. Pojemność zbiorników paliwa pozwala na promień działania do 2.000 klm.

Wóz silnikowy Berlin — Hamburg może pomieścić 102 pasażerów i przewozić ciężar 81 tonn. Średnia szybkość wynosi 122 klm/godz. Próby, dokonane dotychczas, wykazały, że użycie silnika Diesla jest bardzo ekonomiczne, że transmisja elektryczna jest bardzo pożyteczna, że montaż motorów i prądnic wprost na wózkach jest bardzo dogodny.

Por. *W. Kossowski*.

Postępy w zmianie biegów.

(„Omnia”, Nr. 161/33).

Od czasu, kiedy klasycznej zmianie biegów zadaly zasadniczy cios skrzynki przekładniowe o „kole wolne” oraz skrzynki o „włączaniu synchronicznym”, w dziedzinie tej zaszły wielkie zmiany. Skrzynki przekładniowe, stosowane w 1932 i 1933 r., przyniosły znaczne korzyści, jak swobodę włączania i ciszę przy wszelkich czynnościach, związanych z puszczaniem silnika w ruch i zmianą biegów. Poza tem „lewarek”, który był niezbędny do przesuwania kół zębatach w skrzynce przekładniowej, ustąpił miejsca „przesuwce”, umieszczanej zazwyczaj pod kołem kierownicy. Stanowiło to wstęp do najbardziej zasadniczej ewolucji, do automatycznej zmiany biegów. Dźwignia przekładni uznana została za niewygodną i... niemożliwą, zwłaszcza w wozach sportowych. Zmianę biegów skutecznia się również innymi sposobami, np. przez naciśnięcie odpowiedniego przycisku na kole kierownicem. Większość konstruktorów angielskich posługuje się skrzynką przekładniową „Wilsona”, inni stosują skrzynkę „Henrioda” lub też „Fleischela”; tę ostatnią można stosować bez żadnych trudności do skrzynek przekładniowych o właściwościach synchronicznych na każdym typie wozu. Rozwiązania poszczególnych skrzynek przekładniowych z dokładnymi rysunkami, ich sposobem działania, jak również z opisem zasadniczych zmian w tej dziedzinie znajdują Czytelnicy w czasopiśmie francuskim „Omnia” Nr. 161.

Por. *W. Kossowski*.

Postępy w zawieszaniu.

(„Omnia”, NT. 161/33).

W ostatnim roku konstrukcji samochodowej daje się zauważyć tendencję do zastosowywania kół niezależnych; pozwala to na usunięcie reakcji w kole kierowniczym oraz na zwiększenie giętkości resorów, co ze swej strony wpływa dodatnio na zawieszenie przy słabym i średnim tempie jazdy. Mało jest wozów, któreby dawały kierowcy precyzję przy kierowaniu, pozwalały na dużą szybkość i zapewniały bezpieczeństwo w opanowaniu drogi. Przyczyna jest prosta i znana. Resory przednie, które powinny być wytrzymałe na wszelkie wysiłki i zwroty wozu, a zwłaszcza hamowanie, posiadają za mało giętkości. Mniejsza giętkość resorów daje kierownicy precyzję z uszczerbkiem wygody, zwiększenie natomiast giętkości niszczy precyzję kierownicy i opanowania drogi, zwiększając wygodę. Powstaje zagadnienie: jak powiększyć giętkość resorów bez wpływu na precyzję kierownicy i opanowanie drogi? Rozwiązanie tego pytania daje nam inż. Marius Bernard w 3 l 17-konnym wozie marki „Voisin” Zasadnicze podstawy montażu zostały zachowane. Wszystkie zespoły rozmieszczone są według przyjętych zasad. Wiadomem jest, jaki wpływ ma położenie drążków kierowniczych i ich proporcja na ostateczny rezultat. Resory są półeliptyczne bez strzałki z punktem stałym na przodzie i strzemiem z tyłu. Wał główny kierownicy jest lekko elastyczny. Inowacja polega na przepołowieniu osi przedniej. Zakończenie każdego przecięcia osi tworzy ramię skośne, które łączy się na przodzie z poprzeczką ramy podwozia, opartą na resorach. W ten sposób konstruktor zwiększył giętkość resorów, nie wpływając ujemnie na precyzję kierownicy i bezpieczeństwo w opanowaniu drogi. Rozwiązanie to jest proste, praktyczne, bardzo pewne i niekosztowne. Nie jest to montaż o kołach niezależnych, lecz montaż osi skombinowanej. Nie jest to coś zupełnie nowego jak w pierwszym wypadku, ale ulepszenie rzeczy już znanej. Koła niezależne zostały już przyjęte przez szereg firm, należy oczekiwać, że rozwiązanie inż. Bernarda znajdzie szerokie zastosowanie.

Por. W. Kossowski.

BIBLIOGRAFJA

Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer — *Der Kraftz.* Wehr und Waffen — *W. u. Waf.* Militär Wochenblatt — *Mil. Woch.* Automobiltechnische Zeitschrift — *Aut-techn. Zschr.* Heerestechnik — *Htch.* Militärwissenschaftliche und Technische Mitteilungen — *M. Techn. M.* Mechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. — *Mech. Mot.* Wojna i Rewolucja — *Woj. Rew.* Wojsennyj Wiestnik — *Woj. W.* Technika i Woorużenije — *Tiech. Woor.* Vojsenske Rozhledy — *Voj. Rozhl.* Vojsenko-Technicke Zprawy — *Voj. Tech. Zpr.* Révue Militaire Française — *R. Mil.* Révue du Génie — *R. Gén.* Révue d'Infanterie — *R. Inf.* Révue de Cavalerie — *R. Cav.* Omnia — *Omn.* La Vie Automobile — *Vie autom.* La Technique Automobile et Aérienne — *Techn. Autom. Aér.* Le Poids Lourd — *Poids L.* The Royal Tank Corps Journal — *R. Tank. C. Journ.* The Infantry Journal — *Inf. Journ.* The Royal Engineers Journal — *R. Eng. Journ.* The Military Engineer — *Mil. Eng.* Rivista di Artiglieria e Genio — *R. Art. Gen.* Technika Samochodowa — *Techn. Sam.* Przegląd Techniczny — *Prz. Techn.*

Ogólne, organizacja.

- Poglądy na motoryzację. *Mil. Woch.*, Nr. 16/33.
- Trudności współpracy broni w walce. *Mil. Woch.*, Nr. 18/1933.
- Mjr. Lavignon. Artylerja towarzysząca. *R. Inf.*, Nr. 9/1933.
- Mjr. Raymond Marsh. Zagadnienia mechanizacji armji. *Mil. Eng.*, listopad—grudzień 1933 r.
- E. D. Swinton. Pochodzenie czołga. *R. Tank. C. Journ.* Nr. 10/33.

Wyszkolenie.

P. R. Szkolenie oddziałów rozpoznawczych grup zmotoryzowanych. *Miech. Mot.*, Nr. 10/33.

Użycie operacyjne i taktyczne.

- N. Puchow. Tankietki w odwrocie dywizji piechoty. *Miech. Mot.*, Nr. 10/1933.
- Sokołow-Skworcow. Nocne natarcie czołgów bezpośredniego wsparcia piechoty. *Miech. Mot.*, Nr. 10/33.
- G. Remanienko. Pokonywanie przeszkód przez grupę pancerno-motorową w warunkach zagonu. *Miech. Mot.*, Nr. 10/33.
- Obr. S-i. Działania grupy pancerno-motorowej na skrzydle korpusu (według poglądów polskich). *Miech. Mot.*, Nr. 10/33.
- xxx. Rozważania nad walką nowoczesnych czołgów. *R. Inf.*, Nr. 10/33.
- Kpt. Hickey. Pierwsze i ostatnie natarcie nocne czołgów. *R. Tank C. Journ.*, Nr. 9/33.

Historja.

Por. Robert Ycks. Działanie pancernych wozów bojowych. Inf. Journ., wrzesień—październik 1933 r.

Zaopatrzenie i uzbrojenie.

P. Antoniuk. Uzbrojenie współczesnych czołgów i kierunki jego doskonalenia. Ttech. Woor., Nr. 11/33.

Obrona przeciwpancerna i przeciwgazowa.

M. Gelij. Obrona przeciwgazowa w oddziałach zmotoryzowanych. Miech. Mot., Nr. 10/33.

M. Owczinnikow. Wykorzystanie pól minowych w biernej obronie przeciwczołgowej. Ttech. Woor., Nr. 11/33.

Opis sprzętu.

H. Sch. Nowy włoski czołg — amfibja, typ A. F. M. Techn. M., Nr. 10/33.

B. Sz. Nowy lekki czołg Stanów Zjednoczonych — T. I. E. 6. Miech. Mot., Nr. 11/33.

Pośpieszne wozy silnikowe na szynach. Omn., Nr. 160/33.

Pompka olejowa Scotta. Autom. Eng., Nr. 8/33.

Dwunastocylidrowy silnik White'a. Autom. Eng., Nr. 8/33.

Paryski salon automobilowy. Autom. Eng., Nr. 11/33.

T. Jasionowski, inż. Salon d'automobile. Techn. Sam., Nr. 10/33.

M. Motocykle na paryskim Salonie Automobilowym. Techn. Sam. Nr. 10/33.

Zagadnienia konstrukcyjne.

P. Ozierow. Wpływ nachylenia płyt pancernych czołga oraz jego kąta kierunkowego na przebijalność pancerza. Miech. Mot., Nr. 10/33.

E. W. Nowoczesne skrzynki przekładniowe (tłum. z niemieckiego). Miech. Mot., Nr. 10/33.

R. S. Rozplanowanie wnętrza maszyn bojowych. Miech. Mot., Nr. 10/33.

A. Sokolskij. Kierunki rozwoju budowy samochodowych silników wysokoprężnych (Diesli). Miech. Mot., Nr. 10/33.

Postępy w zmianie biegów. Omn., Nr. 161/33.

Postępy w zawieszeniu. Omn., Nr. 161/33.

L. H. Horning. Konstrukcja zaworów. Autom. Eng., Nr. 8/33.

Przednia oś i tylny most dwutonowej półciężarówki. Autom. Eng., Nr. 8/33.

R. Dean — Avers. Obliczanie hamulców. Autom. Eng., Nr. 8/33.

Pięciobiegowa skrzynka przekładniowa Fullera. Autom. Eng., Nr. 8/33.

W. Prochnau. Reflektory samochodowe. Techn. Sam., Nr. 10/33.

Eksploatacja sprzętu.

- Denisow. Organizacja konserwacji i utrzymania sprzętu. *Miech. Mot.*, Nr. 11/33.
 M. Klewczenkow. Eksploatacja akumulatorów. *Miech. Mot.*, Nr. 11/33.
 Gorskij. Zimowe zabezpieczenie sprzętu. *Miech. Mot.*, Nr. 11/33.
 E. A. Smith. Niedomagania chłodzenia wodnego. *Autom. Eng.*, Nr. 8/33.
 R. Dean-Averns. Chłodzenie silnika. *Autom. Eng.*, Nr. 9/33.

Produkcja i naprawy.

- S. Sołowiej. Automobilowy i traktorowy przemysł w Z. S. R. R. *Miech. Mot.*, Nr. 11/33.
 Wiszniew. Organizacja produkcji czołgów w państwach Europy i Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. *Miech. Mot.*, Nr. 11/33.
 Magidow. Planowanie naprawy sprzętu w oddziałach motorowych. *Miech. Mot.*, Nr. 11/33.
 E-w. O jakości napraw w wojskowych warsztatach oddziałowych. *Miech. Mot.*, Nr. 11/33.
 Jefremow. Chromowanie w budowie samochodów. *Miech. Mot.*, Nr. 11/33.
 Fabryka samochodów Büssing. *Autom. Eng.*, Nr. 8/33.
 Nowe obrabiarki. *Autom. Eng.*, Nr. 8/33.
 Nowy uchwyt samocentrujący. *Autom. Eng.*, Nr. 8/33.
 Fabryka samochodów „Vauxhall”. *Autom. Eng.*, Nr. 9/33.
 Stal szybkoskrawalna Phoenix. *Autom. Eng.*, Nr. 9/33.
 Kpt. I. S. Irving. Wyrób pierścieni tłokowych. *Autom. Eng.*, Nr. 9/33.
 Wibrator samochodowy H. F. *Autom. Eng.*, Nr. 9/33.
 Docieranie kół zębatach. *Autom. Eng.*, Nr. 9/33.
 Cylindry silników Diesla. *Autom. Eng.*, Nr. 9/33.
 Nowy bronz łożyskowy. *Autom. Eng.*, Nr. 9/33.
 A. C. Constantine. Psucie się drzewa. *Autom. Eng.*, Nr. 9/33.
 O. W. Roskill. Docieranie silników na gazie. *Autom. Eng.*, Nr. 9/33.
 Wyrób tłoków. *Autom. Eng.*, Nr. 11/33.
 T. H. Wickenden. Żeliwne wały korbowe. *Autom. Eng.*, Nr. 11/33.
 Materiał na matryce. *Autom. Eng.*, Nr. 11/33.
 J. E. Hurst. Żeliwa azotowane. *Autom. Eng.*, Nr. 11/33.
 Chronolog. *Autom. Eng.*, Nr. 11/33.
 Nowa tokarka automatyczna. *Autom. Eng.*, Nr. 11/33.
 Probiernia przyrządów elektrycznych. *Autom. Eng.*, Nr. 11/33.

Paliwa i zagadnienia energetyczne.

- Dumoulin. Możliwości zastosowania parowego silnika do napędu samochodów. *Miech. Mot.*, Nr. 11/33.
 Karpow. Opis gazogeneratorowego silnika Ford AA. *Miech. Mot.*, Nr. 11/33.

Dwusuwowy silnik dieslowski Pettera. Autom. Eng., Nr. 9/33.

Maszyna do badania olejów. Autom. Eng., Nr. 11/33.

W. Michalski. Mieszanki alkoholowe jako paliwo silników gaśnikowych. Tech. Sam., Nr. 10/33.

R ó ż n e.

Horace J. Young. Przyspieszenie zużycia przez korozję. Autom. Eng., Nr. 8/33.

