

PRZEGLĄD WOJSKOWO- TECHNICZNY

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ

DOWÓDZTWO SAPERÓW, DOWÓDZTWO WOJSK
ŁĄCZNOŚCI I DOWÓDZTWO BRONI PANCERNYCH

ROK DZIESIĄTY

TOM XIX.

MARZEC 1936.

W A R S Z A W A

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

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

Redaktor Naczelny:

PPLK. PATRYK O'BRIEN DE LACY.

Redaktor „Sapera“:

MJR. DYPL. LEON TYSZYŃSKI.

Redaktor „Łączności“:

MJR. STEFAN ŚLIWOWSKI.

Redaktor „Broni Pancernej“:

PPLK. DYPL. JERZY LEVITTOUX.

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

T R E Ś Ć

Dział saperów.

<i>Mjr. dypl. Władysław Weryho.</i> — Udział saperów w obronie przeciwpancernej	161
<i>Por. Felicjan Majorkiewicz.</i> — Wykonanie przejść w jednorzędowym płocie koleczastym przez patrole piesze	181
<i>Kpt. Henryk Bieńkowski.</i> — Kalkulacja sił i środków saperskich przy przeprawie pułku piechoty	188
<i>Kpt. Kazimierz Biesiekierski.</i> — Zastosowanie żelbetu do budowy schronów przeciwlotniczych	195
Zbiór przykładów forsowań i przepraw, dokonanych przez wojska obce na ziemiach Rzeczypospolitej VI. Forsowanie Szczary pod Słoniem przez Niemców we wrześniu 1915 r.	220
Wiadomości z prasy obcej	232
Sprawozdania i streszczenia :	
Przeprawa po lodzie	238
Przeprawy linowe	240
Organizacja techniczna punktu zbiórki kompanji czołgów po natarciu	241
Bibliografja	245

Dział łączności.

<i>Kpt. dypl. Zygmunt Chamski.</i> — Dowódca czy Szef Łączności	162
<i>Kpt. dypl. mr. Jerzy Kandyt Kurpisz.</i> — Rumuńskie rozkazodawstwo łączności na szczeblu korpusu	116
<i>Por. Adam Gac.</i> — Zagadnienie organizacji łączności w polu w świetle regulaminów angielskich	178
<i>Kpt. Mieczysław Wargalla.</i> — Ognie sztuczne — jako środek łączności	196

<i>Por. Paweł Konopka i por. Tadeusz Lisicki.</i> — Przyrządy pomiarowe oraz sposoby rozszerzenia ich skali	206
Sprawy z d a n i a i s t r e s z c z e n i a :	
Organizacja łączności taktyczno - technicznej na szczeblu pułku piechoty w Szwajcarii	223
Uwagi o radjogonjometrach	225
Współczesne urządzenia radjowe na samolotach	226
Wibratory	227
„Stabilizator“ — jako źródło zasilające urządzenia radjowe	229
Filtry kwarcowe dla radjoodbiorników	233
B i b l i o g r a f j a	237

D z i a ł b r o n i p a n c e r n e j i s a m o c h o d ó w .

<i>Rtm. Kazimierz Rozen-Zawadzki.</i> — Teorja i rzeczywistość	172
<i>Mjr. Antoni Żarski.</i> — Niektóre czynniki rozwoju motoryzacji w Stanach Zjednoczonych A. P.	190
<i>Por. Tadeusz Poliszewski.</i> — Oświata w formacjach pancernych	193
<i>Mjr. Antoni Żarski.</i> — Prowadzenie ognia przez kierowcę czołga	199
<i>Kpt. Zbigniew Szymański.</i> — Czołgi saperskie	204
<i>Mjr. w st. sp. inż. Kazimierz Groniowski.</i> — Przyczepki sanitarne i ich holowanie	210
<i>Inż. Mieczysław Bekker.</i> — Konstrukcja pojazdu a opory jego gąsienie	216
W i a d o m o ś c i z p r a s y o b c e j	231
Sprawy z d a n i a i s t r e s z c z e n i a :	
Zastosowanie ogrzewaczy w czołgach	238
Rajd Moskwa — Kijów — Moskwa gazogeneratorowych samochodów osobowych	239
Teorja podwozia wirnikowego	241
Zagadnienie paliwa do wysokoprężnych silników samochodowych	244
Łatwa zapalność dla olejów i dla silnika a odporność na zjawisko stukania dla paliw i dla silnika	245
Postępy silnika i wpływ lotności benzyny	247

MJR. DYPL. WŁADYSŁAW WERYHO.

UDZIAŁ SAPERÓW W OBRONIE
PRZECIWPANCERNEJ.

(ciąg dalszy)

VII. OBRONA STAŁA.

Do podstawowych warunków organizacji dzisiejszej obrony stałej należy zapewnienie silnej obrony przeciwczołgowej.

Licząc się z tem, że czołgi będą normalnym i podstawowym środkiem natarcia na umocnioną pozycję, trzeba, organizując obronę stałą, stworzyć warunki do zniszczenia nacierających czołgów i to jeszcze przed ich wtargnięciem do przedniego skraju pozycji głównej.

Pozycja obronna powinna być tak przygotowana, by mogła wytrzymać nie tylko natarcie współcześnie wyposażonej piechoty, wspartej silną artylerją, ale też natarcie czołgów, jako potężnego środka torujących drogę dla piechoty. Jeśli organizacja pozycji obronnej nie spełnia tego warunku, to należy otwarcie sobie powiedzieć, że taka obrona stała nie ma widoków powodzenia i trwałości, musi się więc skończyć upadkiem.

Naczelną zasadą celowej organizacji obrony przeciw-

pancernej w obronie stałej, tak jak w każdym innym działaniu, jest wykorzystanie terenu.

Zdając sobie sprawę ze znaczenia dogodnych warunków obrony przeciwpancernej dla powodzenia całości obrony, przy wyborze pozycji obronnej, a w szczególności przedniego skraju pozycji głównej, stanowisk odwodów i artylerji, należy zwrócić uwagę na wyzyskanie tych warunków terenowych, które mogą znakomicie ułatwić obronę przeciwpancerną nawet szczuplejszemi środkami ogniowemi.

Więc przedewszystkiem odpowiedzmy na pytanie, co przy organizowaniu obrony stałej może ułatwić obronę przeciwpancerną, by wiedzieć czego szukać w terenie przy wyborze pozycji obronnej:

1) przedewszystkiem naturalne przeszkody przed przednim skrajem pozycji (zasadniczo w zasięgu bezpośredniego ognia środków przeciwczołgowych),

2) wewnątrz pozycji dogodne warunki dla ukrytego rozmieszczenia własnej broni przeciwpancernej oraz przeszkody naturalne dla osłony stanowisk artylerji i odwodów przed zaskoczeniem przez broń pancerną,

3) otwarte, szerokie przedpole pozycji głównej, pozbawione wszelkiego rodzaju zakryć, by uniemożliwić broni pancernej nieprzyjaciela wykorzystanie blisko położonych podstaw wyjściowych, łatwych do ukrytego zajęcia przez czołgi.

Z punktu widzenia obrony przeciwpancernej biernej, w organizacji której przedewszystkiem saperzy wezmą udział, oczywiście najważniejszym jest pierwszy a częściowo drugi z tych warunków, jakich należy szukać w terenie dla obrony przeciwpancernej.

Pomimo niewątpliwych korzyści wyboru pozycji

obronnej, posiadającej w terenie wyżej określone warunki, zgóry narzucone zadanie obrony niezawsze pozwala na oparcie przedniego skraju pozycji o poważniejszą przeszkodę naturalną.

Jednak zawsze należy dążyć do wykorzystania chociaż na części odcinka, lub conajmniej w głębi pozycji nawet słabszych przeszkód naturalnych, które po ewentualnem wzmocnieniu mogą być jednak zdolne do skanalizowania ruchu nacierających czołgów.

W każdym razie przy wyborze pozycji obronnej należy pamiętać, że w terenie trudnym do zorganizowania obrony przeciwpancernej, trudnym też będzie wogóle wykonanie zadania obrony.

Dlatego warunki terenowe dla obrony przeciwpancernej powinny mieć wpływ na decyzję dowódcy W. J., szczególnie co do przebiegu przedniego skraju pozycji głównej.

D-ca saperów powinien dostarczyć d-cy dywizji elementów dotyczących oceny terenu, z punktu widzenia o. p. panc., które mogą wpłynąć na decyzję. Musi w związku z tem zbadać wartość przeszkód naturalnych w pasie obrony i możliwości ich wykorzystania dla obrony przeciwpancernej. Bardzo często wobec braku poważniejszych przeszkód należy wykorzystać nawet mniejsze przeszkody naturalne, które będą wymagały wzmocnienia lub uzupełnienia. W związku z tem należy ocenić możliwość wzmocnienia takich przeszkód naturalnych w konkretnych warunkach posiadanego czasu, sił i środków. Wzmocnienie lub uzupełnienie istniejących przeszkód będzie polegało przede wszystkim na zniszczeniu i zamknięciu przejść (mosty, brody i t. p.), wzmocnieniu naturalnej wartości przeszkody (skopanie brzegów koryta rzeki, stoków, powiększenie spadków wszelkiego rodzaju nasy-

pów i wykopów, poszerzenie rowów, nawodnienie i t. p.), wreszcie na wypełnieniu przerw między przeszkodami naturalnymi przez przeszkody sztuczne.

Może się zdarzyć, jak wyżej podkreśliliśmy, że teren, w którym musi być zorganizowana obrona, wcale nie będzie posiadać żadnych poważniejszych przeszkód naturalnych. W takich wypadkach zadaniem saperów będzie rozbudować przeszkody sztuczne, przyczem przeszkody te powinny służyć nietylko do zamknięcia dróg, jak widzieliśmy to w wielu innych sytuacjach, ile do zatrzymania lub conajmniej utrudnienia ruchu czołgów już rozwiniętych w terenie.

Jako sztuczne przeszkody przeciwczołgowe w obronie stałej mogą być stosowane takie przeszkody, które są skuteczne przeciwko czołgom conajmniej typu czołgów lekkich, gdyż czołgi rozpoznawcze nawet na słabo umocnioną pozycję obronną, przynajmniej od czoła nacierać nie będą.

Najbardziej prawdopodobnym typem czołgów w natarciu na pozycję umocnioną w walkach o charakterze ruchowym będą czołgi lekkie (7—10 tonn), czasami nawet czołgi średnie.

Licząc się głównie z możliwością natarcia na pozycję obronną czołgów lekkich, można stosować jako przeszkody — rowy zwykłe o szerokości ponad 2 m, rowy trójkątne o głębokości ok. 1.5 m, skopywanie stoków celem uzyskania pionowych progów o wysokości 1 m. Dalej mogą być stosowane słupy lub szyny (pochyło wpuszczone w ziemię np. przy pomocy świrdrów ziemnych), pozatem różnego rodzaju przeszkody przenośne, pułapki, zawaly, wreszcie zagrody minowe.

O przeszkodach wymagających trudniejszych lub dłu-

żej trwających prac jak np. betonowania i t. p. w warunkach walk ruchowych trudno jest narazie mówić.

Przeszkody przeciwczołgowe wymagające prac ziemnych, a więc połączone z kopaniem rowów, lub nawet skopywaniem stoków, wymagają bardzo dużo pracy, a do wykonania takich przeszkód, jak pale, szyny przeciwczołgowe i t. p., potrzeba nietylko dużo czasu, ale też bardzo dużo materiału.

A więc tego rodzaju przeszkody, możliwe wprawdzie do zastosowania w pewnych wypadkach i w ograniczonym zakresie w obronie stałej, nawet w wojnie ruchowej np. przy przygotowaniu obrony na głębokich tyłach, nie mogą być jednak uważane za typowe i podstawowe przeszkody przeciwczołgowe w obronie stałej.

Zresztą niektóre z nich posiadają też poważne wady taktyczne.

Wszelkiego rodzaju rowy przeciwczołgowe, nie ostrzeżliwane dokładnie ogniem bocznym, mogą być łatwo wykorzystane, jako podstawy wyjściowe przez nacierającą piechotę przeciwnika.

Przeszkoda z pali lub szyn ma tę niedogodność, że jest dobrze widoczną, co ułatwia zniszczenie jej przez artylerję lub w inny sposób, a przy zastosowaniu nie na całym froncie daje możliwość łatwego wyszukania przerw i obejścia przeszkód.

Różnego rodzaju pułapki naogół nie posiadają większej wartości, chociaż mogą być stosowane, jeśli brakuje czasu na poważniejsze prace.

Przeszkody przenośne są przeważnie albo niezbyt skuteczne, albo pociągają duże trudności transportowe, ze względu na znaczny swój ciężar.

Jeśli chodzi o czas, to w obronie stałej na przygotowanie przeszkód przeciwczołgowych przeważnie będzie go

więcej, aniżeli w in. działaniach, jednak licząc się z tem, że w czasie przygotowania obrony poza przeszkodami przeciwczołgowymi saperzy będą mieli bardzo dużo innych zadań, siły do budowy przeszkód przeciwczołgowych będą niemal zawsze ograniczone, pomimo że zdajemy sobie sprawę z ważności tych przeszkód.

Tak samo należy się liczyć z trudnościami transportu materiału, co bardzo poważnie utrudnia stosowanie jakichkolwiek przeszkód, wymagających większych ilości materiału.

Wobec tego, zdając sobie sprawę z warunków czasu, sił i środków, za przeszkodę najbardziej odpowiednią w obronie stałej należy uważać zagrodę minową ze specjalnych min przeciwczołgowych.

Na założenie tej przeszkody potrzeba stosunkowo mało sił i czasu. Materiału dla stworzenia skutecznej i na znacznej szerokości zagrody minowej trzeba wprowadzić stosunkowo dużo, jednak znacznie mniej, niż przy budowie wielu innych przeszkód. Poza tem przy odpowiedniej konstrukcji min można używać do ładowania min nawet zwykłą etatową amunicję wybuchową.

Zagroda minowa ma też duże zalety taktyczne, a więc znaczną skuteczność, łatwość maskowania, a tem samym zdolność zaskoczenia i trudność wyminięcia, wreszcie czynny charakter.

Zagrodę minową można uważać za taką przeszkodę sztuczną, która ma bardzo duże widoki zastosowania w obronie stałej. Przynajmniej, narazie w walkach ruchowych innej przeszkody o tak poważnych zaletach, wydaje się, że niema.

Miny przeciwczołgowe zazwyczaj mają siłę wystarczającą do przebicia jedynie gąsienicy i w ten sposób unie-

ruchomienia czołga, który jednak w dalszym ciągu może prowadzić ogień spoza swego pancerza.

Ostatecznego unieszkodliwienia czołga powinny dokonać środki ogniowe, ustawione w pobliżu przedniego skraju i w głębi pozycji, których zadanie wobec unieruchomionego czołga będzie oczywiście znakomicie ułatwione.

Nasuwa się stąd wniosek — zagroda minowa powinna leżeć w granicach zasięgu bezpośredniego ognia przeciwczołgowych środków ogniowych.

Zagrody minowe są wprawdzie bardzo trudne do wykrycia, a tem bardziej do rozbrojenia, tem niemniej należy uważać za możliwe wykrycie min, a co zatem idzie nie można wykluczyć ich rozbrojenia, do którego może jednak nie dopuścić ogień obrońcy.

Wniosek z tego — zagroda minowa powinna leżeć tak blisko przedniego skraju pozycji, by znajdowała się nie tylko pod ogniem środków przeciwczołgowych, ale również pod ogniem piechoty.

W dalszym ciągu musimy się zastanowić gdzie taka minowa przeszkoda przeciwczołgowa powinna się znajdować w stosunku do przeszkody przeciwko sile żywej, to znaczy w stosunku do przeszkody z drutu kolczastego.

Umieszczenie zagrody minowej nazewnątrz przeszkody drutowej ma swoje dobre i złe strony. Niewątpliwie nacierający łatwiej może zawczasu rozpoznać a nawet częściowo rozbroić taką zagrodę, aniżeli położoną wewnątrz drutów.

Umieszczenie zagrody nawewnątrz drutów, lub nawet w drutach, bardziej chroniłoby zagrody minowe przed rozpoznaniem i rozbrojeniem, lecz umożliwiłoby czołgom nieprzyjaciela wykonanie jednego z ich zadań — zrobienia przejść w drutach, ponadto wpuszczenie czołgów tak blisko przedniego skraju jest bądź co bądź ryzykowne, może

poważnie zagrozić środkiem czynnym o. p. panc. oraz może nawet ujemnie wpłynąć na ducha czołowych rzutów obrońców.

Dlatego wydaje się bardziej wskazanem umieszczenie zagród minowych przed drutami z tem jednak, że muszą być dobrze obserwowane i ostrzeliwane ogniem piechoty.

Zawsze należy się liczyć z możliwością wdarcia się chociaż części czołgów do wewnątrz pozycji, gdzie magnesem przyciągającym czołgi będą głębiej umieszczone źródła ogni piechoty, stanowiska odwodów, a przede wszystkim stanowiska artylerji, na które m. in., będą kierowane według panujących poglądów na taktyczne użycie czołgów specjalne zgrupowania czołgów, tak zwane „dalekiego działania“.

Następnie trzeba się liczyć z tem, że raz odrzucone natarcie przeciwnika będzie w późniejszym czasie, za dzień, za dwa ponowione. Stwierdzoną przed przednim skrajem w czasie pierwszego natarcia zagrodę minową — przeciwnik będzie się starał rozbroić lub wyminąć, ponawiając swoje natarcie.

A więc zagroda minowa na przednim skraju, szczególnie nie ciąгла (a często jednak z braku czasu lub materiału tak będzie) w razie ponowienia natarcia może już nie wypełnić swego zadania.

Wskazuje to na duże znaczenie przeszkód wewnątrz pozycji, które mogą być uzupełnione i rozbudowane nawet w czasie trwania obrony.

Oczywiście gros środków zarówno czynnych, jak i biernych musi się znaleźć przede wszystkim na przednim skraju pozycji głównej, gdyż tu jest punkt ciężkości całości kształtu obrony stałej.

Pozatem w warunkach wojny ruchowej na przygotowanie obrony wogóle, a obrony przeciwpancernej w szcze-

gólności, przeważnie będzie niewiele czasu, a środki będą szczupłe, dlatego celem nierozpraszczenia środków i wysiłku należy zabezpieczyć przeciwpancernymi środkami biernymi przede wszystkim przedni skraj pozycji głównej, na korzyść którego będzie pracowało też gros środków czynnych.

Jednak pomimo wszystko w obronie przeciwczołgowej zarówno środkami czynnymi, jak i biernymi nie może być płytkiego kordonu.

Zasada grupowania się i rozmieszczenia środków w obronie włąb dotyczy również i obrony przeciwczołgowej. Trzeba się liczyć, że przeciwnik posiadając swobodę działania może w dowolnym miejscu i czasie zgromadzić przewagę sił i środków dostateczną do przerwania każdego kordonu. Należy się więc liczyć z wdarciem się czołgów włąb pozycji obronnej.

Dlatego też część środków przeciwczołgowych zarówno czynnych, jak i współdziałających z nimi biernych, musi być ugrupowana włąb, aż do stanowisk artylerji, osłona której przed zaskoczeniem przez broń pancerną jest jednym z najważniejszych zadań biernej obrony przeciwpancernej wewnątrz pozycji.

Dla ułatwienia zniszczenia czołgów, które wtargną włąb pozycji oraz dla osłony głębiej ugrupowanych rzutów obrony (szczególnie artylerji i stanowisk dział przeciwczołgowych) wskazanem jest stosować przeszkody, wykorzystując przede wszystkim naturalne po temu warunki, przyczem chodzi nietylko o jakieś poważne przeszkody naturalne, ale nawet drobne możliwości terenowe, ułatwiające przynajmniej zahamowanie szybkości ruchu czołgów.

Celem ułatwienia zwalczania czołgów włąbi pozycji bardzo ważnym zadaniem, jakie przypadnie przeszkodom, będzie skanalizowanie ruchu czołgów.

Tę rolę mogą spełnić przede wszystkim odpowiednio wzmocnione wszelkiego rodzaju przeszkody już istniejące w terenie, a więc przeszkody naturalne, następnie rowy meljoracyjne i przydrożne, nasypy, wykopy i t. p.

Ponadto dla zahamowania tak skanalizowanego ruchu czołgów postawimy również przeszkody (np. zagrody minowe) w wycinkach terenu pozbawionych przeszkód naturalnych. Powiększy to przede wszystkim skuteczność ognia czynnych środków przeciwczołgowych, z którymi w ten sposób współpracują środki bierne.

Dla osłony artylerji poza wykorzystaniem wszelkiego rodzaju przeszkód o charakterze naturalnym, można z powodzeniem stosować miny przeciwczołgowe, głównie dla uniemożliwienia zaskoczenia przez broń pancerną z boku.

Niewątpliwie zagrody minowe stosowane wgłębi mogą być niebezpieczne również i dla własnych wojsk, zwłaszcza dla broni pancernej. Dlatego położenie tych zagród musi być uzgodnione przede wszystkim z przewidywaniami co do działania (przeciwnatarcia) własnej broni pancernej, jeśli ją posiadamy. Ponadto zagrody minowe wewnątrz pozycji powinny być zabezpieczone jakimś lekkim ogrodzeniem (choćby jednym drutem), oraz chronione przez wystawienie posterunków, najbliższe zaś oddziały (odwody, artylerja) muszą być powiadomione o miejscu i sposobie zabezpieczenia pól minowych.

Prócz zawczasu ułożonych w terenie min przeciwczołgowych można w obronie stałej, zachowując odwód sił i środków, przewidzieć urządzenie zagród minowych wgłębi pozycji nawet w tym czasie, kiedy już zostanie stwierdzone ruszenie czołgów npla do natarcia na przedni skraj pozycji głównej.

Jednak dla dostatecznie szybkiego skierowania środków na zagrożony kierunek musi być ten odwód bardzo

ruchliwy, np. pluton saperów na samochodach terenowych, wyposażony w miny do rozrzucania.

Posiadając taki odwód saperów, można na zagrożonych, a zawczasu rozpoznanych kierunkach, rozrzucić miny nawet w ostatniej chwili, licząc że od wyruszenia czołgów z podstaw wyjściowych do momentu podejścia ich, powiedzmy do stanowisk artylerji upłynie sporo czasu, pomimo posiadania przez czołgi znacznej szybkości.

Na przebycie w terenie odległości ok. 4 km czołgi potrzebują ok. 15—20 minut, ponadto pokonanie oporu na przednim skraju pozycji, gdzie czołgi tak czy inaczej mogą natrafić na przeszkody oraz będą zmuszone stoczyć walkę chociażby ze środkami przeciwczołgowymi, powiększy czas marszu na stanowiska artylerji conajmniej o jakieś 10—15 minut. Wreszcie pokonanie wszelkich trudności i przeszkód terenowych w głębi pozycji oraz odszukanie celów natarcia zajmie również sporo czasu.

Wobec tego można liczyć, że przy dobrej łączności i szybkim powiadomieniu o natarciu czołgów będzie się miało dość czasu dla użycia dostatecznie szybkiego odwodu saperów celem rozrzucenia min na najbardziej niebezpiecznych, zawczasu rozpoznanych i w niezdradzający się sposób wytyczonych kierunkach w głębi pozycji obronnej.

Prócz min można byłoby stosować w głębi pozycji również i innego rodzaju sztuczne przeszkody. Wydaje się, że posiadając nawet krótki czas na przygotowanie obrony, ale rozporządzając środkami wydatnie przyspieszającymi prace ziemne, np. traktor z maszyną do kopania rowów, można z powodzeniem wykopać w głębi pozycji cały szereg rowów o dostatecznej szerokości i głębokości dla zatrzymania czołgów przynajmniej typu lekkiego.

O ile takie rowy przed przednim skrajem są absolutnie niewskazane, gdyż mogą być wykorzystane przez nieprzy-

jacielską piechotę, która ponadto może porobić w nich przejścia dla czołgów, o tyle wgłębi pozycji (np. dla osłony artylerji) te rowy już nie mają tych cech ujemnych. Jedynie mogą być łatwo rozpoznane przez lotnictwo i oczywiście nie mogą stworzyć dla czołgów takiego zaskoczenia, jak miny.

Uważając zagrodę minową za podstawową sztuczną przeszkodę przeciwczołgową*) zastanowimy się w dalszym ciągu nad sposobami ułożenia min w takiej przeszkodzie. Zasadniczo miny mogą być układane z maskowaniem i bez maskowania (rozrzucanie w terenie).

Maskowanie min polega zasadniczo na wgniataniu min w ziemię lub na bardzo lekkim wkopywaniu i stosuje się zawsze tam, gdzie przeciwnik zawczasu może rozpoznać teren, na którym układamy miny, a więc m. in. na przedpolu pozycji obronnej. Nieprzyjaciel przygotowując natarcie na umocnioną pozycję, przeważnie poprzedzi to natarcie przez metodyczne i dokładne rozpoznanie organizacji obrony, używając wszelkich środków rozpoznania, a więc niemaskowane miny nie powinny być stosowane przed drutami i w drutach. Nawet między drutami a stanowiskami czołowych rzutów piechoty również wskazaniem jest miny maskować. Bez maskowania można ułożyć miny jedynie wgłębi pozycji.

Na założenie maskowanej zagrody minowej potrzeba conajmniej 5—6 razy więcej czasu niż na założenie min niemaskowanych. Jeden patrol w składzie 3 saperów mo-

*) M. in. znany teoretyk motoryzacji i mechanizacji generał ang. Fuller mówi: „W dzisiejszych warunkach wojny manewrowej miny przenośne są jedyną realną przeszkodą przeciwczołgową, jaka znajdzie szerokie zastosowanie w walce z czołgami“. Tak samo autorzy sowieccy twierdzą, że w/g opinji sowieckich „tankistów“ najgroźniejszym ze środków biernych są zagrody minowe.

że ułożyć w ciągu 1 godz.***) w średnim gruncie ok. 40 min maskowanych.

Według sowieckich danych czas potrzebny na założenie 1 miny maskowanej przez 1 sapera wynosi ok. 5 minut. Kompanja saperów niemieckich (o stanie ponad 200 ludzi) podobno w pół godziny zakłada zaporę minową na froncie 1 km (zużywając na to ok. 2000 min.).

Wydajność przeciwczołgowej zagrody minowej zależy przede wszystkim od gęstości ułożenia min.

Gęstość i układ min mogą być różne, lecz pewne minimum wydajności zagrody minowej można już otrzymać przeznaczając na 1 km zagrody co najmniej 1000 min i układając je z odstępem między minami ok. 1 m (ryc. 1).

Dla zwiększenia wydajności zagrody należy albo zwiększyć ilość min w rzędzie, albo raczej powiększyć ilość samych rzędów, układając miny w szachownicę (ryc. 2), lub stosując specjalne sposoby układu min.

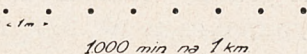
Jednym z ciekawszych układów minczołg. w zagrodzie minowej, który zapewnia dużą wydajność, przy znacznej oszczędności materiału, jest podawany przez niektóre źródła następujący układ. Miny układa się w 1 rzędzie, lecz nie równomiernie, a grupami (ryc. 3). Odcinek zajmowany przez jedną grupę min ma szerokość równą szerokości czołga tego typu, w jaki przeciwnik jest uzbrojony. Miny w poszczególnych grupach układa się w odstępach mniejszych niż szerokość gąsienicy danego typu czołga. Między grupami tak ułożonych min pozostawia się wolne odstępy o szerokości mniejszej niż rozstaw gąsienic czołga danego typu.

Taka zagroda minowa przy ruchu czołgów w kierunku prostopadłym do przeszkody daje teoretycznie bardzo du-

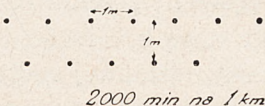
**) „Podręcznik dowódcy saperów“.

żą wydajność, zbliżoną do 100% trafień. Jednak biorąc pod uwagę możliwe niedokładności odstępów między minami podczas ich układania, pewną ilość niewypałów, możliwość nieco skośnego w stosunku do przeszkody ruchu czoł-

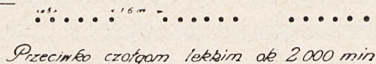
Ryc. 1



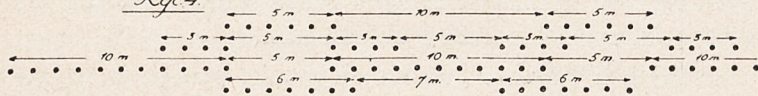
Ryc. 2



Ryc. 3

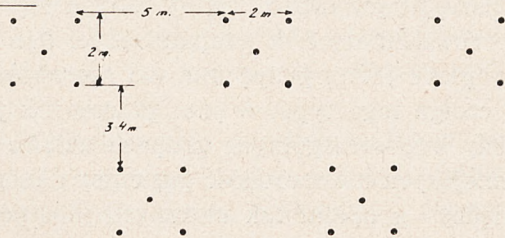


Ryc. 4



Wg niemieckich danych - ok 2.500 min na 1 km.

Ryc. 5



Jeden ze sposobów wg sowieckich danych - ok 1.500 min na 1 km

gów, wreszcie możliwość użycia przez przeciwnika innych typów czołgów, aniżeli przewidujemy, nawet i tak skonstruowana przeszkoda z dość dużym nakładem środków (ok. 2—3 tysięcy min na 1 km, zależnie od typu czołgów)

nie daje jeszcze zupełnej gwarancji zatrzymania wszystkich czołgów.

Pozatem przytoczony wyżej układ min w zagrodzie minowej ma jeszcze inną stronę ujemną. Miny położone zbyt blisko siebie mogą detonować nie tylko na skutek nacisku gaśienicy czołga na tarczę zapalnika miny, lecz również jedna od drugiej.

Dzięki temu w razie trafienia gaśienicy czołga na jedną z min danej grupy następuje wybuch całej grupy min, a w wypadku najechania dwoma gaśienicami na skrajne miny dwóch sąsiednich grup następuje detonacja dwóch grup min, wskutek czego mogą utworzyć się po obu stronach czołga przerwy w zagrodzie minowej, każda o szerokości ok. 3 metrów, a zależnie od układu min nawet większe.

Tego rodzaju niewątpliwie ujemna strona opisanego układu min nie ma jednak zbyt poważnego znaczenia.

Unieruchomiony czołg niejako barykaduje przejście, pozatem ściąga na siebie ogień obrony, dzięki czemu inne czołgi nie będą zbyt chętnie zbliżać się do unieruchomionego i rozstrzeliwanego towarzysza.

Wreszcie czołgi danego rzutu posuwając się w szyku rozwiniętym nie są nawet w stanie zauważyć, że towarzysz wybił „dziurę“ w zagrodzie minowej, a tembardziej nie mają już możliwości skręcić w tym kierunku.

Z drugiej strony jeśli nawet widzą, że kolega trafił na minę, to będą chciały raczej odsunąć się od takiego miejsca, aniżeli zbliżać do niego.

Najwyżej więc czołgi następnego rzutu mogą próbować wykorzystać przerwy obok rozbitego czołga. Jednak należy się liczyć z tem, że szerokość tych przerw nie będzie jeszcze przez przeciwnika stwierdzona, a artylerja przeciwczołgowa obrońcy pilnuje tych miejsc.

Zresztą można łatwo usunąć nawet i tę stronę ujemną danego układu min, rozkładając je w kilku rzędach oddalonych ok. 1 m jeden od drugiego.

Pozatem należy podkreślić, że wogóle układanie min w 1 rzędzie jest niewskazane nie tylko ze względu na wybijanie „dziur“ w takiej zagrodzie przez trafiające na miny czołgi, które w szybkim ruchu nawet po zerwaniu gąsienicy mogą jeszcze trochę posunąć się, ale również ze względu na to, że taki układ ułatwia rozpoznanie i odtworzenie przez nieprzyjaciela przebiegu zagrody minowej. Dlatego należy układać miny w zagrodzie raczej w sposób nieregularny, grupami, w kilka rzędów i t. p. (ryc. 4, 5).

Prócz przedstawionych najprostszych lub ciekawszych sposobów ułożenia min można oczywiście stosować dużo innych układów min przeciwczołgowych w zagrodach minowych, nad którymi nie będziemy się jednak zatrzymywać.

W każdym razie podstawowym żądaniem, jeśli chodzi o układ min w zagrodzie minowej, powinno być: jaknajwiększa wydajność przy jaknajmniejszym zużyciu materiału, prostota i łatwość pracy przy układaniu, wreszcie trudność wykrycia przebiegu zagrody oraz poszczególnych min.

Celem zmylenia przeciwnika czasami wskazanem jest stosować pozorne zagrody minowe chociażby np. przez zruszenie ziemi w regularnych odstępach, przez wydeptanie ścieżek w zbożu, wysokiej trawie i t. p.

Przez umiejętne upozorowanie i rozmieszczenie pozornych zagród minowych w przerwach między rzeczywistymi lub styłu za nimi można zmylić przeciwnika co do rzeczywistego położenia zagród.

Oczywiście takie pozorne zagrody powinny być ostrzeżliwane ogniem piechoty i umieszczone blisko własnych sta-

nowisk (np. wewnątrz drutów), by uniemożliwić dokładniejsze ich rozpoznanie naziemne.

Zagrody min przeciwczołgowych dla spotęgowania działania środków czynnych należy umieszczać przede wszystkim naprzeciwko prawdopodobnych podstaw wyjściowych czołgów. Ponadto zagrody minowe należy stosować na odcinkach biernych (gdzie są trudne warunki użycia czołgów) celem zamknięcia przejść i umożliwienia oddania przynajmniej części środków czynnych z tego odcinka na odcinek bardziej zagrożony.

Zagroda minowa zarówno przed przednim skrajem, jak i wewnątrz pozycji, powinna być jaknajbardziej zagęszczona w miejscach, gdzie jest najłatwiejsze skryte podejście czołgów do własnych stanowisk, a więc np. we wszelkiego rodzaju zagłębieniach oraz martwych polach słabo ostrzeliwanych przez przeciwpancerne środki ogniowe i t. d. Rozmieszczenie wszelkiego rodzaju przeszkód przeciwczołgowych, niezależnie od tego kto sprawuje ogólne kierownictwo nad przygotowaniem obrony przeciwpancernej, powinno być w zasadzie uzgodnione przez wykonawców (saperów, pionierów) z tym dowódcą, na którego odcinku są wykonywane przeszkody i który bezpośrednio dysponuje czynnymi środkami obrony przeciwczołgowej, z którymi skolei muszą być ściśle uzgodnione stawiane na danym odcinku przeszkody, co do ich położenia, kierunku i t. p. Przy zakładaniu zagród minowych należy sporządzać szkice sytuacyjne zagród, celem ułatwienia w późniejszym czasie rozbiorzenia lub wytyczenia w razie potrzeby wolnych przejść.

W zagrodzie minowej przed przednim skrajem pozycji powinny być w miarę potrzeby, w niezdradzający się sposób wytyczone wolne przejście dla oddziałów opóźniają-

cych, czat i wogóle oddziałów, znajdujących się początkowo na przedpolu.

Tak samo przejścia mogą być potrzebne w zagrodach minowych i wogóle przeszkodach przeciwczołgowych rozbudowanych wewnątrz pozycji. Ponadto zagrody minowe wewnątrz pozycji zasadniczo powinny być dozorowane przez saperów.

Prócz sztucznych przeszkód przeciwczołgowych, stosowanych na bezpośrednim przedpolu przeciwko czołgom rozwiniętym do natarcia, można jeszcze stosować pułapki względnie miny samoczynne przeciwko czołgom w marszu na podstawy wyjściowe.

Do tego celu mogą się dobrze nadawać przedewszystkiem miny samoczynne lub opóźnione, umieszczone w różnych miejscach na drogach doprowadzających czołgi do podstaw wyjściowych.

Jeśli dobrze rozpoznamy i ocenimy teren z punktu widzenia możliwości przeciwnika, to można z dużą dozą prawdopodobieństwa określić możliwe podstawy wyjściowe czołgów.

Dla doprowadzenia czołgów na podstawy przeciwnik będzie wykorzystywał przedewszystkiem istniejące drogi ze względu na wygodę marszu, szczególnie w nocy, jak również ze względu na maskowanie śladów. Można więc przy trafnem określeniu prawdopodobnych podstaw wyjściowych czołgów, określić również i prawdopodobne drogi marszu czołgów do podstaw.

Na tych właśnie drogach można rozmieścić odpowiednio skonstruowane i bardzo dobrze zamaskowane miny. Na dokładne maskowanie min należy w tym wypadku zwrócić szczególną uwagę.

Takie miny oczywiście nie zatrzymają ruchu czołgów, jednak mogą spowodować znaczne zamieszanie, przycy-

niając się do opóźnienia, a nawet zdradzenia przygotowań i kierunków natarcia z czołgami.

Powyższe rozważania dotyczące udziału środków biernych, a co zatem idzie użycia saperów do obrony przeciwpancernej w obronie stałej, niewątpliwie nie wyczerpują całości tego zagadnienia, gdyż poza przeszkodami może do tego należeć przygotowanie, umocnienie i zamaskowanie stanowisk broni p. panc., osłona stanowisk dowództw, oczyszczenie przedpola z punktu widzenia ostrzału broni przeciwpancernej i t. d.

Jednak głównym celem niniejszej pracy było omówienie zasad stosowania przeszkód przeciwczołgowych i dlatego pozostałymi zagadnieniami nie będziemy się zajmować.

W końcu należy poruszyć sprawę rzekomych trudności zaopatrzenia w miny przeciwczołgowe w okresie przygotowania obrony. Niewątpliwie ani W. J., ani oddziały nie mogą stale posiadać większej ilości min, któraby wystarczyła dla organizacji przeszkód przeciwczołgowych w obronie stałej w terenie pozbawionym lub niezbyt bogatym w przeszkody naturalne.

Zaopatrzenie w miny w czasie organizacji obrony stałej powinno być oparte na tych samych zasadach co zaopatrzenie w drut kolczasty, który również uważamy za materiał niezbędny dla zorganizowania pozycji obronnej.

Jeśli przyjmiemy dwa rzędy płotu kolczastego w zapozrze głównej jako przeciętną normę przeszkody drutowej, jaką chcemy i możemy mieć przy parodniowem przygotowaniu obrony, to okaże się, że potrzeba do tego ok. 50 T drutu dla dywizji piechoty. Tyle trzeba dowieźć dla dywizji piechoty materiału na przeszkodę drutową (nie licząc kołków, których tonaż jest prawie trzykrotnie większy od drutu).

Na odcinku dywizji dogodne warunki natarcia czołgów przeważnie będą istniały nie na całej szerokości. Jeśli przyjmiemy, że takie warunki istnieją na połowie szerokości odcinka dywizji, gdzie będziemy chcieli stworzyć o przeciętnej skuteczności zagrodę minową, to licząc 2000 min na 1 km będziemy potrzebowali ok. 10 tysięcy min. Przyjmując wagę miny ok. $1\frac{1}{2}$ — 2 kg będzie potrzeba dostarczenia dla dywizji ok. 15—20 T min przeciwczołgowych. Jak widzimy z porównania tonażu drutu i tonażu min przeciętnie potrzebnego dla zorganizowania przeszkód przeciwko sile żywej i przeciwko czołgom, wysokość tonażu materiału na przeszkodę przeciwczołgową, jaki powinien być dostarczony dla dywizji piechoty, nie przedstawia się zbyt groźnie. Rozumiejąc, że w dzisiejszych warunkach obrona stała bez zorganizowania silnej obrony przeciwczołgowej zgóry jest skazana na upadek, konieczność dostarczenia dla dywizji prawie trzykrotnie mniejszego tonażu materiału na przeszkody przeciwczołgowe w stosunku do tonażu materiału na przeszkodę drutową (nie licząc kołków) nie powinno budzić żadnych zastrzeżeń. Kwestji kosztów nie poruszam, gdyż wydaje się, że w czasie wojny nie powinna odgrywać ona większej roli, jedynie chodzi o możliwość i łatwość produkcji, a produkcja min względnie zapalników o prostej konstrukcji wydaje się, że żadnych trudności nie nasuwa.

Reasumując, należy stwierdzić, że bez większych trudności można jednak zapewnić w obronie stałej zaopatrzenie nie tylko w drut, lecz i w miny.

(c. d. n.).

POR. FELICJAN MAJORKIEWICZ.

WYKONANIE PRZEJŚĆ W JEDNORZĘDOWYM PŁOCIE KOLCZASTYM PRZEZ PATROLE PIESZE.

Wartość przeszkód z drutu kolczastego, jako tej „prawdziwej ręki śmierci, przytrzymującej piechura pod ogniem karabinów maszynowych“ została dokładnie omówiona w zeszycie grudniowym z 1935 r. Przeglądu Wojskowo-Technicznego. Na wstępie niniejszego artykułu jeszcze raz pozwolę sobie podkreślić konieczność przyswojenia przez oddziały już w czasie pokojowym taktyki i techniki wykonania przejść w przeszkodach drutowych, chociażby ze względu na to, że dywizje niektórych państw na wojnę wyruszą z etatowym, wożonym przez nie drutem kolczastym w ilości wystarczającej na odrutowanie ich odcinków obrony, oraz na dużą rozpiętość między obecną szerokością przeszkody, a z okresu wojny światowej (obecnie około 3 m, w wojnie światowej około 30 m). Zatem drut kolczasty prawdopodobnie stanie się nawet w wojnie ruchowej nieodłącznym towarzyszem obrony.

Przed przystąpieniem do opisu szczegółów wykonania podzielę się z Czytelnikami ogólnymi wynikami naszych rozważań, które jeszcze nie zostały omówione w zeszycie grudniowym, a które sądzę powinny znaleźć swój wyraz przy przystępowaniu do wykonania przejść w drutach.

1. — Znamy dwie metody organizacji pracy. Pierwszą — gdy patrole piesze wysyłamy przed własne oddziały, wówczas wiemy, że pracują one pod osłoną ciemności, mgły, dymów bojowych, oraz drugą metodę — gdy posuwają się one z pierwszymi rzutami nacierającej piechoty. Zastosowanie jednej z tych metod zależy przede wszystkim od wartości przeszkód przeciwnika: gdy one są lepiej rozbudowane i mocniejsze, wówczas powinniśmy stosować pierwszą metodę i odwrotnie, im przeszkoda słabsza, tem częściej uciekać się będziemy do drugiej metody.

2. — Zagadnienie, kiedy przecinać druty, a kiedy znów robić przejścia materiałem wybuchowym, powinniśmy rozstrzygnąć, pamiętając o czynniku zaskoczenia; przeto dojdziemy do wniosku, że powinniśmy przede wszystkim dążyć do wykonania przejść przez przecinanie drutów, a gdy to jest niemożliwe, wówczas podrzucamy ładunki z materiałem wybuchowym, przez co jednak w większym stopniu zdradzamy miejsce i czas natarcia. W natarciach nocnych z zasady będziemy wykonywać przejścia przez przecinanie.

3. — Niezawsze wszystkim naszym patrolom uda się wykonać powierzone im zadanie, wobec czego należałoby przyjąć, że ilość wysłanych patroli powinna być dwa razy większa, niż ilość projektowanych przejść (wyrw). Szczególniej jest to ważne przy wykonaniu przejść zapomocą ładunków materiałem wybuchowym, gdyż alarmuje nieprzyjaciela na szerszym froncie i otrzymujemy więcej aniżeli jedno przejście na pluton czołowy.

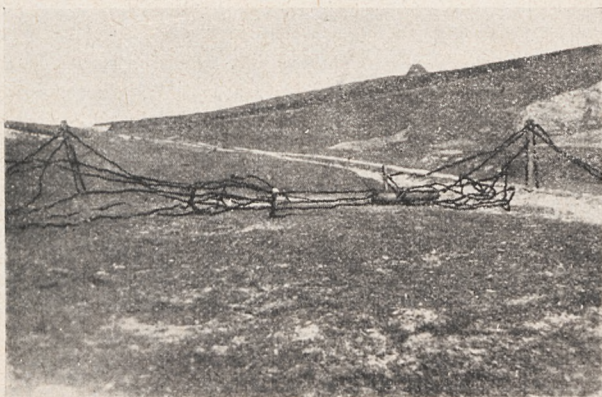
Obecnie przechodzę do opisu przeprowadzonych przeze mnie prób.

I. Wykonanie przejść minami wydłużonemi.

a) Próba pierwsza.

Użyto materiału wybuchowego 17 kostek trytolu à 200 g, razem 3,4 kg, ułożonego na łące długości 2,5 m. Łatę podrzucono wpoprzek przeszkody.

Otrzymano przejście szerokości około 4 m, z płotu zrobił się wąski potykacz, gdyż druty w przejściu leżały na wysokości 15—25 cm ponad ziemią (ryc. 1).



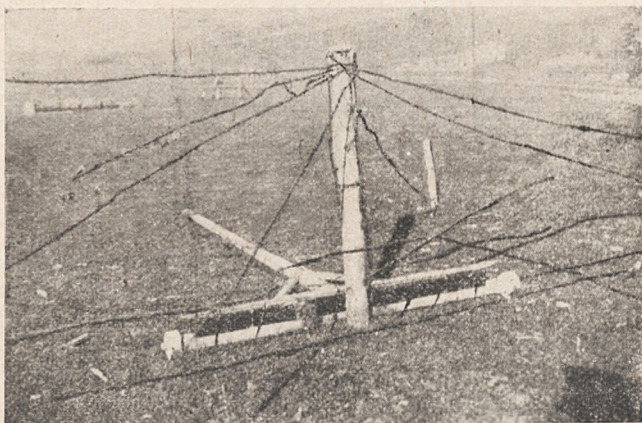
Ryc. 1.

b) Próba druga.

Użyto materiału wybuchowego w ilości jak w pkie a), lecz łatę podrzucono wzdłuż płotu kolczastego.

Otrzymano wynik lepszy od poprzedniego, „potykacz“ był łatwiejszy do przebycia, palik został oderwany od drutów i odrzucony. Lecz wyłoniła się przytem stosunkowo duża trudność techniczna z podrzuceniem łatę do palika, wobec czego w następnej próbie zastosowano wózek

(ryc. 2), który umożliwił łatwiejsze i dobre dosunięcie ładunku do palika. Zrozumiałem jest, że zastosowanie wózka w warunkach bojowych jest możliwe wówczas, gdy teren przed przeszkodą nie jest zryty lejami.



Ryc. 2.

c) Próba trzecia.

Ładunek 6 kg w puszkach 1 kg ułożono i przymocowano drutem do wózka, którego szerokość wynosiła 1,5 m, zaś długość 2,5 m; kółka zrobiono z odciętych kawałków od okrągłaków, przyczem okazało się, że ich średnica powinna wynosić 15 do 20 cm.

Na końcu żerdzi wycięto nożykiem odpowiednie wgłębienie celem lepszego przymocowania *zapalnika iglicowego*. Lont wybuchowy był dobrze przywiązany sznurem do żerdzi. W ten sposób przygotowaną minę jeden żołnierz z łatwością pchał przed sobą aż do przeszkody. Drugi żołnierz był gotów do zastąpienia pierwszego w razie jego zmęczenia lub rany, oraz dla lepszego jego samopoczucia.

Po wybuchu otrzymaliśmy *zupełnie czyste przejście* (ryc. 3) szerokości około 4,5 m wolne od drutów kolczastych, które zostały skrócone około skrajnych palików w ten sposób, że tylko od strony jednego skrajnego palika wystawał zwój drutu około 0,4 m, co uwidocznione jest na zdjęciu.



Ryc. 3.

d) *Próba czwarta.*

W tem ćwiczeniu użyliśmy ładunku 5 kg, który został podsunięty pod przeszkodę jak w punkcie c). W rezultacie otrzymaliśmy przejście podobne jak wyżej z tem, że jego wolna szerokość do przekroczenia wyniosła dokładnie 4,2 m. Palik o średnicy 12 cm został odrzucony na odległość około 1 m.

Wniosek: ładunek 6 kg zapewnia nam zrobienie przejścia szerokości około 5 m w jednorzędowym płocie kolczastym.

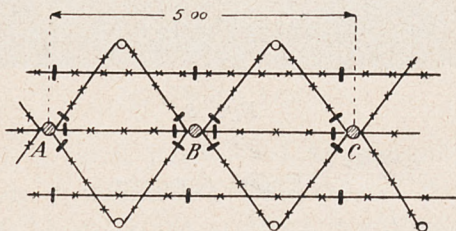
II. Wykonanie przejść przez przecinanie drutów.

Celem zrobienia przejścia 5 m w płocie kolczastym wyznacza się patrol w sile 3—4 żołnierzy. Byłoby wskazane, ażeby dowódcą patrolu był sprytny młodszy podoficer.

Uzbrojenie i oporządzenie patrolu składa się z bagnetu, chlebaka z granatami, hełmu i nożyc do drutu.

Organizacja i praca patrolu w sile 1+2.

Patrol czołga się w kierunku na paliki A, B, C, dowódca patrolu — na palik środkowy. Pierwszą czynnością po doczołganiu się do przeszkody jest przecięcie poziomego kotwicznego drutu. W tym celu obchwytuje się drut nożycami głęboko pod kątem prostym (nożyce muszą być ostre), jedną rękojeść nożyc można opierać na ziemi, hełm należy przyłożyć do drutów celem osłonięcia twarzy od skażenia przez przecinane druty.



Ryc. 4.

Przecinanie pozostałych drutów nie sprawia trudności, lecz należy zawsze pamiętać, ażeby głowę trzymać jak najbliżej palika, przy którym przecinamy druty, przez co unikniemy okaleczenia. Patrol przecina druty w miejscach wskazanych na ryc. 4. Dowódca patrolu ma więcej pracy, lecz spowodu, że przecinanie drutów odbywa się bardzo szybko, różnica w czasie jest bardzo mała. Dla orientacji

podam, że czas wykonania jednego przejścia trwał około 45 sekund.

O ile skład patroli wynosi 1+3 wówczas przy paliku środkowym pracuje 2-ch żołnierzy; przecinają oni druty w postawie leżącej, odwrócenii od siebie plecami. Przy wykonaniu powyższego nie zachodzi potrzeba udzielania pomocy dla patroli celem przytrzymywania przecinanych przez nich drutów.

W ciemną noc najłatwiej przecinać druty leżąc na plecach, gdyż wówczas druty bardzo dobrze odznaczają się na tle niebios.

Przedstawiłem Czytelnikom swoje rozważania i próby w robieniu przejść w drutach kolczastych z myślą, że one będą mogły może stanowić namiastkę do praktycznego i teoretycznego przygotowania się w tej dziedzinie, gdyż im więcej będziemy do tego przygotowani w czasach pokojowych, tem lepiej zdamy egzamin wobec przeciwnika.

KPT. HENRYK BIEŃKOWSKI.

KALKULACJA SIŁ I ŚRODKÓW SAPERSKICH PRZY PRZEPRAWIE PUŁKU PIECHOTY.

Głównem i jedynem zadaniem saperów jest współdziałanie z broniąmi głównymi; współdziałanie to będzie całkowitem tylko wówczas, jeżeli nasza praca pokrywa się z działaniami lub potrzebami taktycznymi broni, do której zostaliśmy przydzieleni.

Stąd też wynika konieczność dokładnego zrozumienia („wzucia się“) potrzeb broni głównych i dostosowania swoich możliwości technicznych do otrzymywanych zadań.

Jako temat w poniższym rozważaniu przyjąłem przeprawę pułku piechoty, gdyż na tym szczeblu udział młodszych dowódców saperskich jest najczęstszy.

Przed przystąpieniem do właściwych rozważań, przyjąłem następujące warunki taktyczno-techniczne, jako punkt wyjściowy.

1) *Taktyczne.*

Oddział wydzielony w składzie pułku piechoty, wzmocniony dyonem artylerji lekkiej, ma za zadanie sforsować rzekę N. i opanować kolejne przedmioty x, y i z.

Po przeprowadzeniu rozpoznania w terenie, dowódca

pułku zdecydował sforsować rzekę dwoma baonami jednocześnie, następnie przerzucić artylerję piechoty i konnych zwiadowców, poczem przeprowadzić trzeci baon, a za nim tabory bojowe i artylerję bezpośredniego wsparcia.

2) *Techniczne.*

a) Siły wynosiły — komp. saperów bez plutonu oraz pluton pionierów piechoty;

b) środki — kładka bojowa (długość 60 mb) i pluton przeprowy (środki przeprowowe dla całkowitej kompanji strzeleckiej);

c) przeszkoda — szerokość 110 do 140 m, szybkość prądu 1 m/sek. głębokość 1, 5 do 3 m; brodów w pasie działania pułku nie stwierdzono, żadnych miejscowych środków przeprowowych nie znaleziono.

Przyjmując powyższe dane, przystąpmy do kalkulacji sił i środków.

Przeprowa pułku ma się odbywać w dwóch miejscach, więc dowódca kompanji saperów proponuje dowódcy pułku równomierny podział środków przeprowowych na obie przeprowy.

Stosownie do tego podziału materiału dzieli swoje siły, a mianowicie po 1 plutonie na każdą przeprowę.

Pluton pionierów piechoty, zatrzymany w odwodzie kierownika przeprowy, otrzymuje zadanie zebrania i przygotowania materiału na budowę 2-ch członów i 2-ch przystani; w czasie przeprowy pluton pionierów ma ponadto wydzielić odwodowe osady.

Kładka bojowa nie jest wykorzystana, gdyż szerokość przeszkody nie pozwala na jej zastosowanie.

Przy użyciu tych środków będzie można przeprowadzić

baony I-go rzutu w ciągu 1 godziny (licząc 8 fal po 7 minut).

Kalkulacja ta ulegnie zmianie, jeżeli będą straty, co jest możliwe i z czem trzeba się liczyć.

Przypuśćmy więc, że w czasie przeprawy pierwszej fali uległy zniszczeniu w I. baonie 1 łódź (na drużynę), a w II. baonie — 2 łodzie.

Rezerw materiału nie posiadamy, wypadnie zatem zmniejszyć wielkość fali, a to pociągnie za sobą zmianę w naszej kalkulacji czasu.

I baon będzie mógł być przeprowiony w czasie około 1 godziny 10 minut, a II baon — w czasie 1 godziny 30 minut.

Dysponując temi zmniejszonymi środkami, będziemy mogli przystąpić do uruchomienia przeprawy zapomocą członów przewozowych dopiero po upływie 1 godz. 10 minut od rozpoczęcia przeprawy, a w gorszym wypadku po upływie 1 godz. 30 minut.

Po doliczeniu czasu potrzebnego na złożenie członów (30 — 45 minut) oraz czasu przeprawy (licząc 10 obrotów po 12 minut), będziemy mogli przypuszczać, że po upływie około 4 godzin od chwili rozpoczęcia przeprawy, znajdą się na brzegu przeciwnym 2 działony artylerji piechoty z jaszczami.

A teraz przejdźmy do rozważań taktycznych.

Natarcie baonów I-go rzutu, w podanym wyżej czasie, mogłoby osiągnąć już głębokość około 6 km.

Można też przypuszczać, że nieprzyjaciel zdąży w tym czasie wprowadzić swoje odwody i wykonać przeciwuderzenie.

Jeżeliby nieprzyjaciel użył w tem przeciwuderzeniu broń pancerną, wówczas nasza piechota byłaby pozbawioną swego zasadniczego środka obronnego — artylerji to-

warzyszącej, która w tym czasie przeprowadzałaby się lub w najlepszym wypadku byłaby w marszu na brzeg przeciwnym.

Przyjmując inne przypuszczenie, a mianowicie, że natarcie nasze rozwinęło się na brzegu przeciwnym pomyślnie i posunęło się włąb około 6 km możemy znaleźć się wobec innego zagadnienia.

Natarcie nasze może być zatrzymane powodu braku wsparcia własnej artylerji, która nie będzie już w stanie wspierać działań piechoty z własnego brzegu; trzeba więc będzie zmienić stanowisko artylerji i przesunąć ją na brzeg przeciwny.

Mogą być również potrzebni na drugim brzegu konni zwiadowcy, czy to do pościgu, czy też do rozpoznania.

Wreszcie oddziały piechoty, posuwające się na brzegu npla, będą żądać przeprowadzenia biedek sprzętowych, wozów amunicyjnych, koni dowódców i t. p.

Są to nowe zadania dla saperów, które mogliby wykonać, ale dopiero w ciągu kilku godzin, przyjmując nawet, iż część środków przeprowadzowych z II-ej przeprawy będzie wykorzystana do zabudowy jeszcze jednego członu.

Czas, do którego doszlibyśmy przy tej kalkulacji, jest z punktu widzenia taktycznego nie do przyjęcia.

Można ten czas zredukować nieco, a to przez wykorzystanie materiału kładkowego do budowy traterek, które dałoby się uruchomić wcześniej, aniżeli człony.

Przy sprzyjających warunkach atmosferycznych i rzecznych, może udałoby się zastosować przeprawę koni wpław.

Zysk na czasie osiągnięty w ten sposób wyniósłby około 20%, na więcej nie możemy liczyć z następujących przyczyn:

a) na trawekach nie można przeprowiać koni, a tylko sprzęt, ponadto przewrowa ta jest mało wydajną;

b) uruchomienie przewrowy na trawekach pochłonięby nasz odwód ludzi, a wskutek tego nastąpi opóźnienie w uruchomieniu przewrowy członami;

c) przewrowy zarówno pojedynczemi środkami jak i członami stawałyby się stopniowo mniej wydajnymi ze względu na przemęczenie osad, które nie miałyby świeżych zmian;

d) przewrowa koni zaprzęgowych wplaw, jak każda tego rodzaju przewrowa, wymaga sprzyjających warunków, a ponadto nie zawsze się udaje spowodu braku przewrowy i lęku koni do tej przewrowy.

W opisie ćwiczeń w jednej z armij sąsiednich, spotkałem się z takim właśnie przykładem, kiedy w całym pułku artylerji, ani jeden koń zaprzęgowy nie chciał przewrowić się wplaw, pomimo, sprzyjających warunków atmosferycznych.

Nowe czasy otrzymane po redukcji są jednak za duże i trudne do przyjęcia.

W wypadku zaś założenia, że pułk piechoty, jako oddział wydzielony, mógł posiadać w swoim składzie przydzieloną broń pancerną — sytuacja uległaby dalszemu pogorszeniu.

Reasumując powyższe rozważania doszlibyśmy do wniosku, że dla przewrowy pułku piechoty, przyjęte na wstępie siły i środki są niewystarczające.

Aby wykonać przypadające w udziale saperom zadanie, należałoby mieć conajmniej 2 plutony przewrowowe, w tem jeden z nich musiałby mieć materiał do składania członów i przystani.

W związku z tem należałoby wzmocnić siły saperskie

o 1 pluton, t. zn. musiałyby one wynosić jedną całą kompanię saperów.

Przy takim wyposażeniu, moglibyśmy rozpocząć składanie członów, a więc przygotowanie przeprawy artylerji piechoty już po przeprowadzeniu pierwszych fal piechoty; uruchomienie przeprawy nastąpiłoby jeszcze przed ukończeniem przeprawy baonów I-go rzutu i w ten sposób artylerja piechoty mogłaby naprawdę towarzyszyć swojej broni.

Ułatwia to wykonanie dalszych zadań, jak przeprawę konnych zwiadowców, taborów bojowych, ewent. broni pancernej i wreszcie artylerji.

Odwód sił stanowiłby w danym wypadku pluton pionierów (30%), a odwód materiału składałby się ze środków (II plutonu przeprawowego) niewykorzystanych do składania członów i przystani (20%).

Jak widzimy rezerwa ludzi, a szczególnie materiału nie jest zbyt obfita, a takie wyposażenie pułku piechoty w siły saperskie i środki, należałoby uważać za minimalne. Jeżeli przyjmiemy pod uwagę możliwość większego nasycenia siłami brzegu nieprzyjacielskiego, wówczas powstanie konieczność:

- forsowania na szerszym froncie,
- przeprowadzania przepraw pozornych,
- zmniejszenia grup strzelców przewożonych jednym środkiem przeprawowym,
- liczenia się z możliwością większych strat, zarówno środków, jak sił technicznych.

W związku z tem przydział środków i sił, umożliwiających przeprawę w jednej fali całej kompanji strzeleckiej, na każdy baon I rzutu, będzie koniecznym.

W takich też okolicznościach, może zrodzić się nie-

chęć do współpracy z nami i brak zaufania do nas jako broni współdziałającej.

W ten sposób doszlibyśmy do wyposażenia normalnego w tych warunkach, które powinno się składać z 3 plutonów przeprowowych, w tem jeden pluton z materiałem do składania członów i przystani, oraz 4 plutonów saperów i 1 plutonu pionierów.

Mniejsze wyposażenie w siły i środki techniczne utrudniają, a nawet często uniemożliwiają wykonanie przypadających saperom w czasie przeprawy zadań.

Pomimo największego wysiłku i najlepszych chęci, możemy stać się bezpośrednią przyczyną nieudania lub załamania się natarcia przez rzekę, narażając jednocześnie swoich towarzyszy broni na bezcelowe, a nieraz ciężkie straty.

KPT.-INŻ. KAZIMIERZ BIESIEKIERSKI.

ZASTOSOWANIE ŻELBETU DO BUDOWY SCHRONÓW PRZECIWLOTNICZYCH.

(Referat wygłoszony na II zjeździe inżynierów budowlanych w Katowicach w dn. 16. II. 36 r.).

Budownictwo przeciwlotnicze stawia sobie, jako zadanie, zabezpieczenie istniejących oraz nowych budynków od działania bomb lotniczych.

O ile zabezpieczenie od bomb zapalających i gazowych jest stosunkowo łatwe, a w każdym razie możliwe, to zabezpieczenie od bomb burzących, wymaga konstrukcyj tak kosztownych, że w większości wypadków ograniczamy się tylko do zabezpieczenia od bomb burzących, wybuchających w odległości kilkunastu lub kilkudziesięciu metrów, przez odpowiednio wytrzymałe na odłamki i podmuch opancerzenie okien i drzwi, podparcie ścian i podstemplowanie stropu, na wypadek zrujnowania górnych pięter i zwalenia się gruzów.

Pomieszczenia zabezpieczające od bomb burzących, trafiających bezpośrednio w budynek, noszą nazwę *schronów przeciwlotniczych* w odróżnieniu od *schronów przeciwgazowych* i *pomieszczeń uszczelnionych*, które uwzględniają zasadniczo bomby gazowe i częściowo tylko bomby burzące (t. zw. działania pośrednie bomb burzących).

W artykule tym zamierzam podać zasady budowy schronów przeciwlotniczych na podstawie instrukcyj oficjalnych i badań wytrzymałościowych.

Zagadnienie, co lepiej budować, czy więcej tańszych schronów przeciwgazowych, czy mniej, ale zato wytrzymałych, schronów przeciwlotniczych, jest dzisiaj nie tylko nie rozwiązane, ale nawet brak jest dostatecznych podstaw do jego rozwiązania. Przeważnie decydują tu kredyty i możliwości budowlane, za wyjątkiem niektórych wypadków, kiedy specjalnie ważne znaczenie obiektów wymaga ich maksymalnego zabezpieczenia. Jednak i w tym wypadku, gdy zapada decyzja budowy schronu przeciwlotniczego, pozostaje niewiadomem, przeciwko jakim bombom należy się zabezpieczać, co oczywiście ma wpływ decydujący na wymiary stropu betonowego. O ile technika wojskowa w wielu wypadkach opiera się na hipotezach, to tutaj pole do hipotez jest szczególnie rozległe. Projektując schrony w fortyfikacji, opieramy się na organizacji i uzbrojeniu armji nieprzyjacielskiej i mamy z dużem prawdopodobieństwem wielkość przypuszczalnych pocisków artyleryjskich, choć i tu mogą być zaskoczenia, jak naprzykład z moździerzami 280 mm. pod Portem Artura, — przy projektowaniu schronów przeciwlotniczych, opieramy się na taktyce lotnictwa nieprzyjacielskiego i wyposażeniu w bomby lotnicze, które oczywiście jest znane zaledwie w małej części.

O ile porównamy ustosunkowanie się do budowy schronów przeciwlotniczych u nas i zagranicą, to nastawienie u nas możemy określić, jako dążenie do dużej ilości schronów przeciwgazowych, natomiast zagranicą przeważa tendencja budowy schronów przeciwlotniczych; we Włoszech wszelkie schrony fabryczne, schrony dla urzędów (ministerstw) i schrony specjalne dla ludności

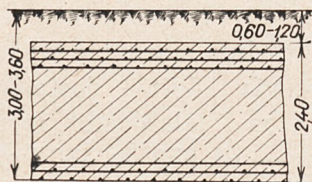
(w szkołach) są zbudowane, jako przeciwlotnicze; w Belgji schrony w fabrykach również są wytrzymałe, we Francji ministerstwa i policja otrzymują z reguły schrony wytrzymałe.

Od czasu zastosowania w artylerji pocisków z materiałem wybuchowym (t. zw. bomby o działaniu minowem), dzięki czemu do siły uderzenia doszła jeszcze siła eksplozji, jedynym materiałem budowlanym zabezpieczającym okazał się poza stałą beton, względnie żelazobeton.

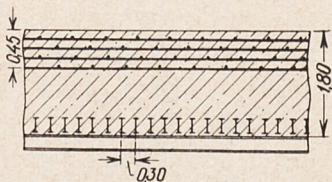
Doświadczenia, przeprowadzone we Francji, Niemczech i Rosji, jak wreszcie rezultaty ostrzeliwań twierdz w czasie wojny światowej, wykazały, że beton przy odpowiedniej grubości stropu, odpowiednio starannie wykonany i użyty w dużej masie, posiada istotnie dostateczną wytrzymałość. Jest to t. zw. beton i żelazobeton fortyfikacyjny o dużej ilości cementu — od 350 do 450 kg. na 1 m³ betonu, uzbrojony mniej więcej równomiernie, a w każdym razie obustronnie w ilości 80 do 100 kg. na m³ betonu. Dobór kruszywa (przytem pochodzącego z kamieni o dużej wytrzymałości, jak bazalt i porfir) odbywa się drogą przesiewu i ustalenia poszczególnych frakcyj według krzywej lub stosunków wzajemnych poszczególnych pozostałości na sitach (w Belgji). Konsystencja betonu, jest przyjęta przynajmniej teoretycznie, raczej sucha (do 150 wody), w praktyce szczególnie przy stosowaniu ręcznego ubijania i przy gęstem uzbrojeniu, są odchylenia w kierunku betonu plastycznego. Wykonanie betonu fortyfikacyjnego musi być specjalnie staranne, co się wyraża w ciągłości betonowania, unikaniu w czasie robót temperatur niższych od 4° i nieustannym dozorcze ze strony kierownictwa wojskowego.

Stropy żelazobetonowe, obliczone na działanie dynamiczne pocisków, różnią się od stropów, obliczonych na

obciążenie statyczne, rozmieszczeniem uzbrojenia. Stropy te są uzbrojone w górnej i dolnej części, przytem mniej więcej równomiernie. Taki sposób uzbrojenia jest podyktowany następującymi rozważaniami. W działaniu pocisku, można odnaleźć, jako działania elementarne, przenikanie, uderzenie i wstrząs od wybuchu. Należy wobec tego stworzyć w górnej części warstwę specjalnie twardą i mocną, któraby utrudniła przenikanie i przyspieszyła wybuch. W dolnej natomiast części uzbrojenie ma na celu przeciwdziałanie tworzeniu się odprysków od wstrząsu.



Ryc. 1.



Ryc. 2.

Ponadto wstrząs od uderzenia powoduje drgania międzycząsteczkowe tem mniejsze, im większy jest blok betonotyfikacji przez Rosjan przed wojną światową. Do stropów wy; również i rodzaj uzbrojenia wpływa na zmniejszenie się drgań. Stosowanie w czasie wojny w schronach polowych, jako uzbrojenia, szyn i kształtówek wykazało, że drgania w tym wypadku były znacznie większe, niż przy żelazie okrągłym, co powodowało kruszenie betonu w pobliżu żelaza.

Na wstrząs ten wpływa również masa betonu: zwiększenie masy zmniejsza efekt uderzenia.

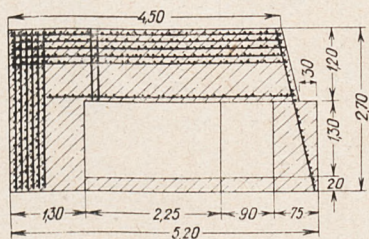
Dla przykładu przytaczam kilka typów uzbrojenia stropów.

Rysunek 1 i 2 przedstawiają stropy, stosowane w fortyfikacji przez Rosjan przed wojną światową. Do stropów

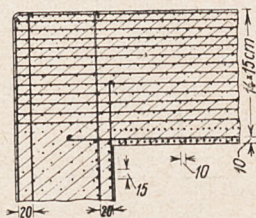
tych stosowano t. zw. beton drucziany, do którego były dodane odcinki drutu kolczastego — pomysł ten nie przyjął się. Na rys. 2 dolna warstwa jest wykonana z dwuteówek Nr. 30 i 35 w odstępnie 30 cm.

Rysunek 3 przedstawia schron żelazobetonowy z instrukcji belgijskiej z czasów wojny światowej (1918 r.).

Rysunek 4 podaje strop żelazobetonowy stosowany w schronach przeciwlotniczych we Francji. Uzbrojenie



Ryc. 3.



Ryc. 4.

stanowią pręty o średnicy 15 mm. Instrukcja belgijska podaje uzbrojenie podobne: kraty z prętów 15 mm. o okach 15×15 cm. w odstępach 10 do 15 cm. (10 od wewnątrz 15 do zewnątrz), związane między sobą prętami 15 mm., idącymi z góry nadół w odstępnie 60 cm. i przenikającymi na 50 cm. w ściany boczne.

Rysunek 5 podaje strop żelazobetonowy, zastosowany w jednym ze schronów w Rzymie. Strop ten jest znacznie słabiej uzbrojony niż francuskie i belgijskie, gdyż posiada w górnej części 3 kraty z prętów 20 mm. o okach 20×20 cm. i odstępnie krat 20 cm. Kraty łączą strzemięna z prętów 10 mm. w odstępach 20 cm. ponadto pręty pionowe 10 mm. w odstępach 40 cm. łączą uzbrojenie gór-

się od bomb lotniczych. Zwiększenie o 50% szybkości końcowej pocisków artyleryjskich (250 i 350 m./sek.), przy dużo mniejszej ilości materiału wybuchowego i wogóle małej wadze, stwarzają dla pocisków artyleryjskich zupełnie odmienne warunki, aniżeli dla bomb lotniczych.

Obliczenia teoretyczne idą po drodze analizy poszczególnych działań elementarnych, na które można rozłożyć działanie trafnej bomby lotniczej, a mianowicie: przebiecie, eksplozja gazów, uderzenie. Porządek chronologiczny poszczególnych działań jest następujący: w pierwszym momencie pocisk uderza, następuje wstrząs i zgnicenie w miejscu uderzenia, oraz pocisk przebijając zagłębia się w tworzywo stropu. Na pewnej głębokości, następuje wybuch i eksplozja rozsadza tworzywo. Teoretycznie można ustalić zagłębienie pocisku ślepego, bez materiału wybuchowego o wadze pocisku bojowego (sztucznie obciążonego), oraz wybuch pocisku wolnoprzyłożonego o tej samej ilości materiału wybuchowego. Obie fazy można zbadać eksperymentalnie i obliczyć. Najważniejszym zarzutem w tej metodzie jest nieuwzględnienie zwiększenia efektu wskutek jednoczesności działania i dzięki temu zmęczenia tworzywa.

Wzory na zagłębienie pocisku opierają się zasadniczo na wzorze Ponceleta z 1839 r.

$$S = \frac{P}{2 b_g R^2 \cdot \pi i} \log \text{ nat} \left(1 + \frac{b}{a} v^2 \right)$$

gdzie S — zagłębienie w m, R — promień pocisku w m, P — waga pocisku w kg, v — szybkość końcowa w m/sek i — współczynnik zależny od kształtu pocisku, równy około 1, a i b — współczynniki zależne od tworzywa stropu (a · 10⁶ dla muru wynosi 3 do 5, b — 47 do 82).

wzór ten został następnie uproszczony przez Valliera do postaci:

$$S = k' \frac{P}{\pi \cdot R^2} \log \left(1 + \frac{1}{2} \frac{V^2}{10^4} \right)$$

przyczem zniknął współczynnik i zależny do kształtu bomby, współczynnik 10^6 zależny od tworzywa został zastąpiony przez 50, log nat przez log dziesiętny. Wpływ tworzywa wyraził się we współczynniku k'

Współczynnik $k' = \frac{0,12}{b}$ i wynosi dla $b = 47$ — 0,0025 dla $b = 82$ — 0,0015. O ile przyjmiemy stosunek $\left(\frac{b}{a}\right) \cdot 10^6 = 15$, to znaczy tyle ile wynosi on dla murów i skały, wówczas wzór przyjmie postać

$$S = k' \frac{P}{\pi R^2} \log \left(1 + \frac{1}{7 \cdot 10^4} V^2 \right)$$

Zastępując log, stanowiący funkcję szybkości, przez F i wprowadzając obciążenie przekrojowe, otrzymamy wzór o postaci:

$$S = k' p_a F$$

Stellingwerff podaje wzór: $S = k'' \cdot CA$ gdzie $C = \frac{P}{1000 \cdot (2R)^2}$; przy R w metrach a P w kg otrzymuje się S w metrach.

Współczynnik k'' , charakteryzujący tworzywo stropu, wynosi dla zwykłego betonu (o wytrzymałości walcowej 200 kg./cm) — 0.88, dla muru ceglanego 1,63.

Wreszcie wzór Petry o strukturze analogicznej:

$$S = \frac{P}{(2R)^2} k''' \cdot F (v)$$

F (v) waha się od 0.72 do 11.30 przy wzroście szybkości od 60 do 500 m./sek. k''' dla betonu wynosi 0.64 dla muru ceglanego 1,63.

We wszystkich tych wzorach, jak widzimy, szybkość wchodzi, jako specjalna funkcja. Inne natomiast wzory uwzględniają odrazu szybkość przez wprowadzenie pojęcia przekrojowej energii kinetycznej i stworzenie równania pracy.

Ogólna postać tych wzorów jest: $e_q = w \cdot S$ gdzie $e_q = \frac{Pv^2}{2g \cdot \pi \cdot R^2}$ We wzorze tym, w oznaczga opór przekrojowy; w i e wyraża się zwykle w kg/cm^2 , w związku z tem R (promień pocisku) jest wyrażony w cm .

Literatura niemiecka opiera się zasadniczo na wzorze Justrowa i Peresa (przerobionym ze wzoru Giorgio), uwzględniającego energję przekrojową: $S = e_q : w$ lub $S = \frac{E}{\pi \cdot R^2 \cdot w}$ przyczem w , jako opór przekrojowy wynosi dla betonu 750 do 1200 ewent. 1500 i dla żelazobetonu 1500 — 2200. E wyraża tu $\frac{Pv^2}{2g}$.

Stosując wzory powyższe do konkretnych wypadków bomb lotniczych, otrzymamy głębokość przenikania S dla bomby 300 kg z obciążeniem przekrojowem: $p_q = 0,30 kg/cm^2$, a energją przekrojową przy szybkości końcowej $v = 250 m/sek$. $e_q = 960 kg m/cm^2$:

wzór Poncelet'a (dla skały) przy $a \times 10^{-6} = 12$	
i $b = 180$	$S = 0,99$
„ Stellingwerffa dla betonu o wytrzymałości kostkowej 200 kg/cm^2 i $k''' = 0,88$	$S = 1,47$
„ Petry dla betonu przy $k''' = 0,64$.	$S = 1,05$
„ Justrowa-Peresa dla żelazobetonu przy $w = 1,540$	$S = 0,60$

Żelazobeton fortyfikacyjny ma wytrzymałość kostkową znacznie wyższą od zwykłego, co odpowiednio wpływa na zmniejszenie zagłębienia.

Obliczenie działania wybuchowego bomb lotniczych sprowadza się do badania działania materiałów wybuchowych, przyczem wzory stosowane dla tych obliczeń, są pochodne starego wzoru Cranza, który uzależnia objętość leja w ziemi od ilości ładunku:

$$J = 0,503 m \cdot \lambda \cdot L$$

gdzie J ilość ziemi w m^3 , L ładunek w kg , m współczynnik zależny od tworzywa niszczonego (dla ziemi zwykłej $m = 1$), λ współczynnik zależny od materiału wybuchowego (dla bawełny strzelniczej $\lambda = 2$).

Dla otrzymania głębokości leja, należy założyć nachylenie ścian leja i obliczyć go według wzoru:

$J = 3/16 \cdot \pi \cdot D^2$, gdzie $D = 2 nt$ (D —średnica, t — głębokość, n — nachylenie ścian leja).

Przy przejściu do ładunków wolnoprzyłożonych (nieuszczelnionych) i do betonu należy dokonać szeregu założeń, które doprowadzają do wzorów, gdzie głębokość zniszczenia t w stosunku do ilości materiału wybuchowego L jest w trzecim stopniu. Są to wzory typu: $L = cdh^3$, lub $h = \sqrt[3]{L : cd}$, przyczem c jest współczynnikiem tworzywa niszczonego, d uszczelnieniem, h promieniem strefy zniszczenia, z wiązaniem z głębokością zniszczenia i promieniem leja na górze wzorem: $h^2 = r^2 + t^2$, gdzie r jest promieniem, a t głębokością. Justrow dla betonu przyjmuje $c = 3$ do 5, zaś d dla ładunków wolnoprzyłożonych nieuszczelnionych — 4.

Romani daje wzór: $h = \sqrt[3]{2L : m}$, gdzie m dla muru wy-

nosi 3,63 (dla betonu przez porównanie ze wzorem Justrowa 6,1).

Uproszczony wzór Bielińskiego dla działania na beton przedstawia się następująco: $h = m \sqrt[3]{L}$, gdzie m dla betonu wynosi 0,175, dla żelazobetonu 0,13. (Wzór ten opiera się na założeniu, że nachylenie ścian wynosi 2). Przyjmując, że głębokość leja wynosi $\frac{1}{3} - \frac{1}{4}$ średnicy, otrzymamy podobne wartości, jak dla wzoru Romaniego. Przy rozpatrywaniu wzorów powyższych należy zwrócić uwagę, iż L nie jest równoznaczne z wagą całkowitą materiału wybuchowego, lecz oznacza tą część, którą przyjmuje udział w zniszczeniu stropu, dlatego też Peres poprawia wzór Justrowa dzieląc L na 5 i otrzymuje wzór:

$$h = \sqrt[3]{\frac{L}{5 \cdot d \cdot c}}$$

Pozostaje jeszcze do obliczenia efekt wstrząsu od uderzenia. Obliczenie jest tu jeszcze trudniejsze. Uderzenie następuje tak gwałtownie, że czas zagłębienia obliczony według Ponceleta, wynosi 0,017 sek. Uderzenie od samej bomby, jest jeszcze spotęgowane uderzeniem od eksplozji, które w przybliżeniu oblicza się przyjmując energję od 1 kg materiału wybuchowego na 15 tm. Dwa działania powyższe pod względem efektu zniszczenia wysuwają się jednak na pierwsze miejsce.

Istniejące wzory na przeprowadzenie naprężenia statycznego w dynamice, dają jedynie pojęcie od czego zależy wytrzymałość na uderzenie i w jakim kierunku iść, żeby tą wytrzymałość zwiększyć. Wzór na współczynnik k dla przeprowadzenia naprężeń statycznych w dynamiczne dla pręta nieważkiego, wynosi:

$$k = 1 + \sqrt{1 + 48 \frac{E \cdot l \cdot v^2}{g \cdot Q \cdot L^3}}$$

Gdzie Q waga ciała uderzającego, L rozpiętość pręta, a v szybkość uderzenia. Uwzględniając wagę pręta G , otrzymamy wzór na strzałkę ugięcia od naprężenia dynamicznego w stosunku do strzałki ugięcia od naprężenia statycznego:

$$f = f_0 \left(1 + \sqrt{1 + \frac{v^2}{g \cdot f_0 \left(1 + \frac{17}{35} \frac{G}{Q} \right)}} \right) \quad f = n \frac{Q}{E l}$$

przyczem n zależy od kształtu zginanego ciała. Wzór Lühra dla współczynnika k podany przez Schoszbergera w „Budownictwie przeciwlotniczym“ wynosi:

$$k = 0,13 \frac{Q \cdot v^2}{G \cdot f}$$

Jak widać z tych wzorów:

- 1) k jest tem większe, im jest większy współczynnik sprężystości E ;
- 2) im jest mniejsza masa ciała uderzonego G ;
- 3) strzałka ugięcia od obciążenia dynamicznego wzrasta ze zmniejszeniem masy ciała uderzonego G .

Ta analiza powyższych wzorów pozwala po pierwsze kategorycznie stwierdzić, że monolity, o dużej wadze własnej, zachowują się lepiej. Doświadczenia wojenne w Verdun, jak również z małemi schronami we Flandrji, potwierdziły całkowicie ten pogląd; po drugie, iż należy wybierać materiał z małym współczynnikiem sprężystości, co przemawia za stosowaniem betonu z tucznią zamiast żwiru (E dla tucznią: 195000 — 200000, dla żwiru 245000 — 320000).

Dla osiągnięcia danych co do całkowitego zniszczenia,

należy odpowiednio podsumować głębokość przenikania i promień zburzenia od wybuchu gazów, zwiększyć tą sumę pewną warstwą bezpieczeństwa od dołu i jeszcze zwiększyć grubość, uwzględniając to, że płyta stropowa nie leży na ziemi, lecz jest podparta, względnie zakotwiona na obwodzie.

Całkowita głębokość zniszczenia, jest mniejsza od sumy $S + h$, gdyż promień zniszczenia należy liczyć od środka ciężkości ładunku, biorącego udział w zniszczeniu, to znaczy mniej więcej odpowiadającego części zagłębionej (należałoby tu wprowadzić jeszcze poprawkę i podnieść środek ciężkości o wysokość części w której znajduje się głowica). Oznaczając długość bomby, względnie części biorącej udział w wybuchu, przez B , otrzymamy wzór:

$$H = S - \frac{1}{2} B + h$$

Wielkość warstwy bezpieczeństwa winna się równać takiej długości, by naprężenie na dolnej powierzchni tej warstwy, nie przekraczało dopuszczalnego, przyjmując, że na górnej powierzchni jest naprężenie maksymalne i zakładając, że ciśnienie rozchodzi się pod kątem 45° . Daje to dla grubości warstwy zabezpieczającej wielkość 0,8 0,8 promienia zniszczenia.

Uwzględniając jednak jeszcze tę okoliczność, że płyty nie leżą na ziemi, możemy zwiększyć o jeden ogólny współczynnik bezpieczeństwa wysokości 35 — 50% otrzymanej poprzednio sumy. Wykalkulowane w ten sposób ostateczne grubości stropów będą:

zabezpieczające od bomb 50 kg — 0,70 do 1,60 m

100 kg — 0,80 do 1,85 m

1000 kg — 1,30 do 3,40 m

Ta duża rozpiętość tłumaczy się różnorodnością żelazobetonu. Małe wartości odpowiadają żelazobetonowi fortyfikacyjnemu, duże zwykłemu.

Krótki ten przegląd teorii obliczania stropów żelazobetonowych na bomby lotnicze, nie wyczerpuje wszystkich metod. Nie wspominam tu o wzorze Tollena-Żytkiewicza, stosowanym w Rosji, a pochodzącym z przed wojny (1910) z modyfikacją Cytowicza z r. 1923, który opiera się na założeniach dość wątpliwej wartości, szczególnie jeśli chodzi o bomby lotnicze, ani o wzorze Birchlera z r. 1928, opartym na analizie „zgięcia dynamicznego“, jako nie nadającym się zupełnie dla bomb lotniczych — nie jest to zagadnieniem mego referatu, tych zaś którzyby się specjalnie interesowali tem zagadnieniem odsyłam do prac wyszczególnionych w źródłach.

Jak widzimy z tego krótkiego przeglądu niema w tej chwili ustalonego autorytatywnego wzoru na obliczanie stropów. Mogą one służyć dla orientacji. Ostatecznie miarodajne są wielkości sprawdzone eksperymentalnie. Dlatego też należy specjalną uwagę zwrócić na dane, podane w instrukcjach oficjalnych, bądź też stosowane w schronach, wykonywanych przez czynniki oficjalne.

Instrukcja francuska z r. 1935 (Instruction pratique sur la defense passive, Annexe Nr. 4 — Des abris) podaje dane następujące:

do	10 kg	0,40 m	0,25 m
„	50 kg	1,00 m	0,70 m
„	100 kg	1,70 m	1,10 m
„	300 kg	2,10 m	1,40 m
„	1000 kg	3,00 m	2,00 m

Instrukcja belgijska podaje następujące grubości

stropów żelazobetonowych (Instruction provisoire sur la protection collective).

12 kg	0,55 m
50 kg	1,10 m
100 kg	1,45 m
300 kg	2,00 m
1000 kg	2,80 m

Według niemieckiej instrukcji fortyfikacji polowej z 1924 r. część III; przed bombami do 500 kg chroni 2,5 m stropu żelazobetonowego, przed bombami do 2000 kg — 3,5 m.

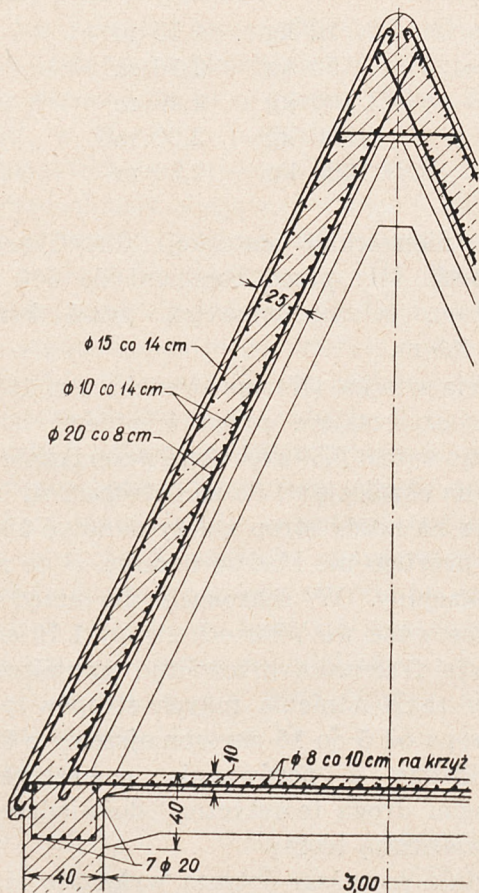
Instrukcja włoska (Norme tecniche z r. 1933) podaje grubości zabezpieczające przed średnimi bombami na 1,75 m, licząc w tem 0,50 głębokość przenikania i 1,25 wytrzymałość na eksplozję. O ile nad stropem są inne żelazobetonowe, to na każdy strop należy odliczyć 10 do 12 cm. Instrukcja przytem nie kładzie nacisku, iż to ma być beton fortyfikacyjny. W schronach dla urzędów centralnych są stosowane we Włoszech stropy 1,70 m.

Instrukcja francuska przewiduje zmniejszenie zabezpieczenia w razie istnienia innych stropów powyżej, licząc dla stropu od 5 do 15 cm zmniejszenie o 3 do 12 cm.

Jak widzimy z porównania powyższych danych z otrzymanymi drogą teoretyczną doświadczenia mniejwięcej potwierdzają teorię.

Rozważania powyższe dotyczą wyłącznie stropów płaskich, które nie uwzględniają rykoszetu (odskoku). Ponieważ kierunek upadku bomb jest pionowy z odchyleniem w obie strony na 20° , a odskok następuje wówczas, gdy kąt upadku jest w granicach 45° — 60° , przeto stropy strome muszą mieć nachylenie do poziomu 50 — 65° .

Grubość stropów stromych musi być tak obliczona, by wytrzymała siłę uderzenia zmniejszoną proporcjonalnie

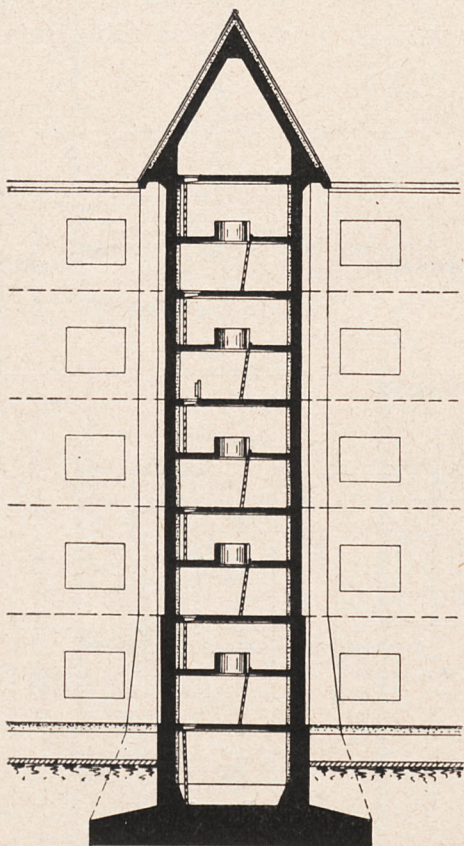


Ryc. 7.

do siły kąta nachylenia, gdyż uderzenie będzie prostopadłe do płaszczyzny stropu (rys. 7).

Ściany boczne nie są narażone na bezpośrednie dzia-

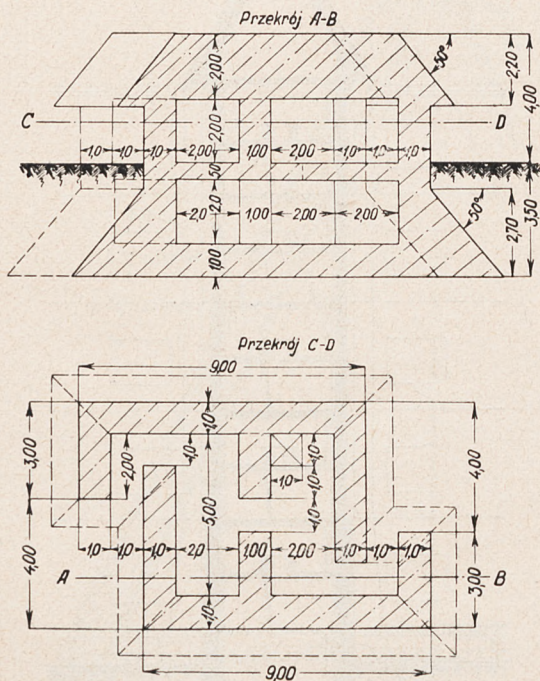
łania bomb, działanie podmuchowe jest bez porównania słabsze i groźne jedynie dla murów ceglanych na zaprawie wapiennej, które wytrzymują ciśnienie do 200 g/cm^2 .



Ryc. 8.

Ze względu na konieczność mocnego zakotwienia stropu, oraz sprzężenia całości, jako jeden monolit, co jest korzystne dla wytrzymałości stropu, wskazane jest stosować

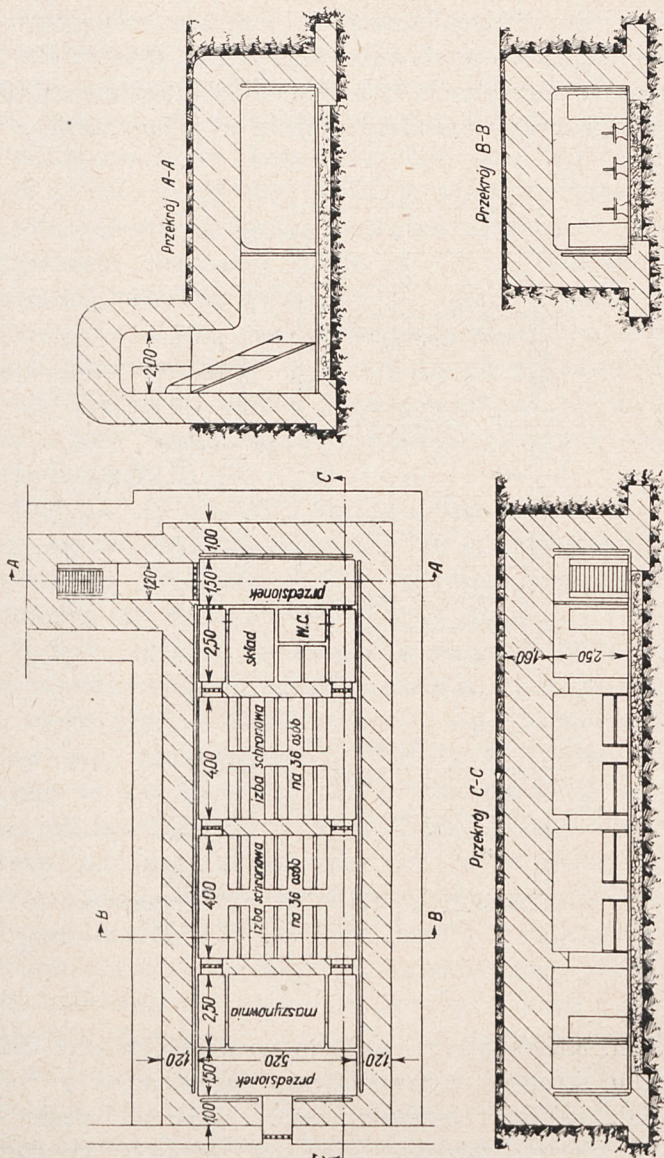
ściany również żelazobetonowe. Odnosi się to zresztą nie tylko do ścian zewnętrznych, ale i wewnętrznych, które usztywniają cały schron. Odległość wzajemna ścian określa warunek rozpiętości stropu max. 4,5 m. Grubość ścian bywa stosowana od 60 do 80 cm, uzbrojenie słabsze niż



Ryc. 9.

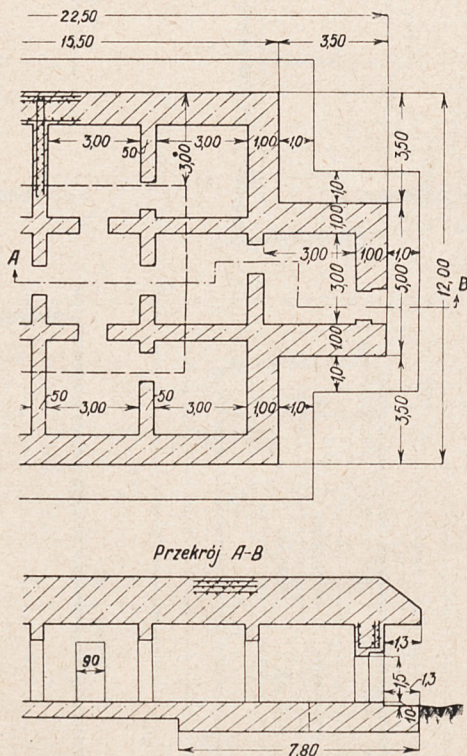
stropu, związane z uzbrojeniem stropu. Od dołu stosuje się albo wspólną płytę fundamentową, lub rozszerzenia pod ścianami (patrz strop włoski).

Schrony przeciwlotnicze mogą być oddzielnie stojące i w budynkach. Schrony oddzielne są przeważnie w jednej



Ryc. 10.

najwyżej dwóch kondygnacjach, przyczem mogą całkowicie, lub częściowo wystawać ponad ziemią (ryc. 8, 10, 11). Schrony w budynkach stanowią konstrukcyjnie odrębny element związany architektonicznie w jedną całość z bu-



Ryc. 11.

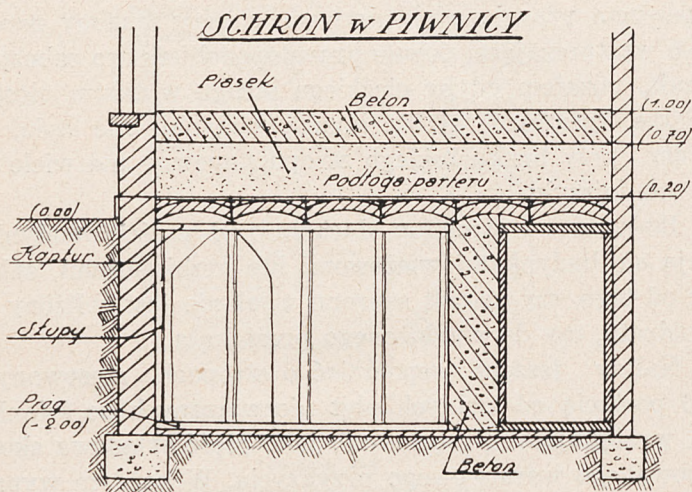
dynkiem. Nie mogąc ze względu na koszty pokryć całego budynku stropem wytrzymałym, ograniczamy to zabezpieczenie do części budynku. Strop daje się często nad górnym piętnem zabezpieczając tem wszystkie kondygnac-

cje dolne (ryc. 9). W ten sposób na każdym piętrze znajdują się schrony wytrzymałe. Jest to lepsze wykorzystanie stropu kosztem wzmocnienia ścian. Taki wysoki schron musi być ponadto silnie sprzężony stropami międzypiętrowymi. Schosberger obawia się, że w razie zniszczenia takiego stropu, gruzy stąd powstałe zniszczą wszystko pod spodem. Sądzę, że jest to pogląd niesłuszny: przede wszystkim obliczając strop na pewien kaliber bomb z pewnym prawdopodobieństwem, z góry musimy uznać, jako wystarczające, pewne prawdopodobieństwo zabezpieczenia, pozatem gdyby ciężkiego stropu w takim niespodzianie trafionym wielką bombą budynku nie było, to straty przy braku takiego stropu napewno nie wiele by się zmniejszyły.

Budynki ze stromym dachem nad częścią budynku, stają się budynkami wieżowymi lub grzbietowymi, zależnie od tego, czy kształt schronu w planie jest zbliżony do kwadratu, czy do wydłużonego prostokąta.

Należy jeszcze wspomnieć o stropach, stosowanych pod postacią oddzielnych płyt niezwiązanych ze ściankami, występujących częstokroć, jako część składowa skombinowanego warstwowego przykrycia. W każdym wypadku, gdy to jest możliwe, należy z wiązać strop w jeden blok betonowy ze ścianami, gdyż, jak wiemy, duża masa betonu zmniejsza efekt wstrząsu. O ile jednak chodzi o wzmocnienie stropu istniejącego schronu, lub piwnicy, wówczas analizujemy działanie bomby i tworzymy 3 zasadnicze warstwy o różnych przeznaczeniach: górna warstwa obliczona na detonację, a więc o dużej twardości, pośrednia elastyczna, rozkładająca ciśnienie równomiernie na trzecią warstwę, pracującą niemal wyłącznie na ciśnienie statyczne i zabezpieczająca od odprysków. Ta sama analiza działania pocisku była podstawą zaprojek-

towania uzbrojenia stropu żelazobetonowego. Klasycznym przykładem takiego warstwowego zabezpieczenia są stropy schronów fortyfikacyjnych francuskich, wykonane około 1870 r., a wzmocnione po 1885 r. Stropy te składały się z górnej płyty betonowej 1.50 — 2.50 m, środkowej warstwy piasku 1 m i dolnej warstwy muru ceglanego dawnego pochodzenia — 1.50 m. Intencją projektodawcy

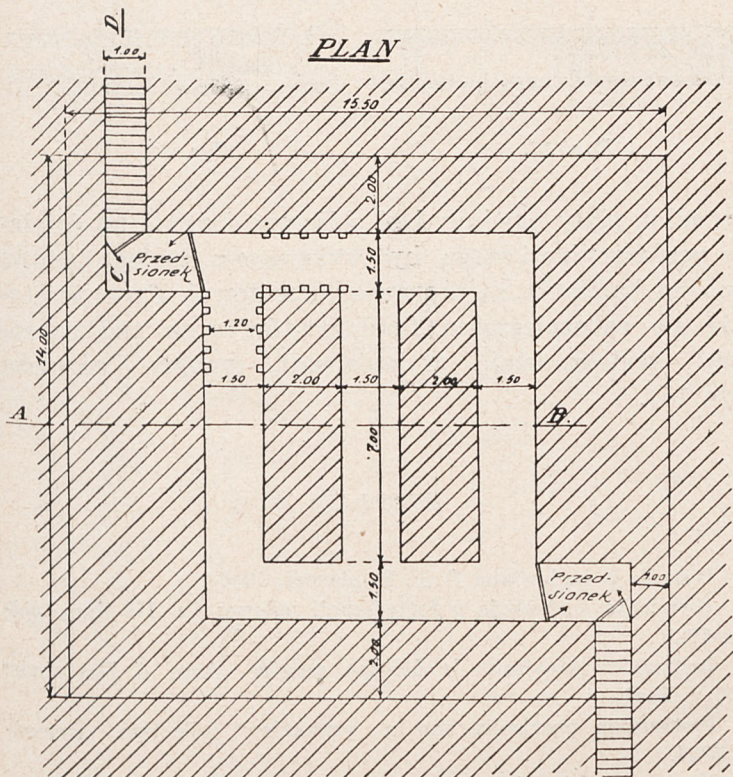
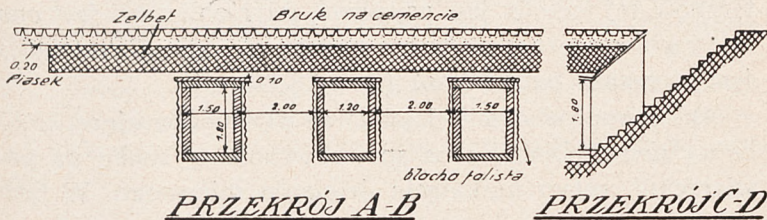


Ryc. 12.

nie było tworzenie stropów warstwowych, po wojnie jednak analizując ich wytrzymałość, zwrócono przede wszystkim uwagę na ten warstwowy charakter. Stropy te wytrzymały najcięższe kalibry artyleryjskie. Instrukcja belgijska dla schronów plot. daje typ wzmocnienia stropu istniejącego przez przykrycie go $\frac{1}{2}$ m warstwą piasku i 30 cm betonu (ryc. 12).

Innym typem stropów warstwowych są stropy z pośrednią warstwą powietrza. Stropy te tworzą jedną ca-

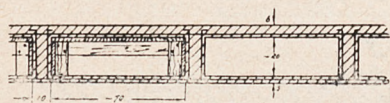
SCHRON NA 150 LUDZI



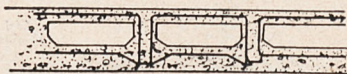
Ryc. 15.

łość. Warstwa powietrza ma sprzyjać rozprzestrzenianiu się gazów wybuchowych po przebiciu górnej płyty. Skuteczność tej metody jest wątpliwa, gdyż obliczona jest ona na przebicie górnej płyty bez naruszenia dolnej, co trudno jest zawczasu przewidzieć (ryc. 13,14).

Odrębnym wreszcie działem są płyty detonujące, leżące na ziemi, obliczone na spowodowanie wybuchu na powierzchni, celem uniknięcia działania minowego. W tym



Ryc. 13.



Ryc. 14.

wypadku, płyty powinny być obliczone jedynie na działanie perforacyjne i mogą być wykonane z chudego betonu a nawet kamienia na zaprawie cementowej. Płyty te stosuje się zabezpieczenia fundamentów oraz nad schronami podziemnymi, wykonanymi metodą górniczą (rys. 15).

ŹRÓDŁA.

Instrukcja budowlana O. P. L. biernej. 1934 r.

Niemiecka instrukcja o fortyfikacji polowej Cz. III tłum. polskie 1925.

Instruction provisoire la defense passive. Ann. 4 Des abris. 1936 r. Paris.

Instruction provisoire sur la protection collective. Bruxelles 1934.

Norme tecniche, da adottarsi per rendere meno vulnerabili dalle offese aeree le costruzioni edilizie e le relative condutture e per la costruzione dei ricoveri. Roma 1933.

Zastosowanie żelbetu do budowy schronów przeciwlot.

W. Wieser. Grundlagen des bautechnischen Luftschutzes. 1935.

K. Kleczke. Obliczanie płyt żelbetowych na działanie pocisków artyleryjskich i bomb lotniczych. Przegląd Wojskowo-Techniczny 1933 r.

Schrony przeciwlotnicze. J. Siłkowski i K. Biesiekierski. 1934 r.

Schoszberger. Budownictwo przeciwlotnicze. tłum. polskie 1935 r.

Stellingwerff. La protezione dei fabbricati dagli attacchi aerei 1936 r.

ZBIÓR PRZYKŁADÓW FORSOWAŃ I PRZEPRAW,
DOKONANYCH PRZEZ WOJSKA OBCE
NA ZIEMIACH RZECZYPOSPOLITEJ.

VI

**Forsowanie Szczary pod Słonimem przez Niemców
we wrześniu 1915 r.*).**

14. września 1915 r. armja niemiecka stanęła nad Szczara po obu stronach Słonima. Bezpośrednio na północ od toru kolejowego osiągnął rzekę samodzielny korpus gen. Bredowa (dyw. 119 i dyw. Bredow), na południe od kolei korpus Landwehry (3. i 4. dyw. Landwehry), wchodzący w skład armji gen. Woyrscha.

Celem działań niemieckich na tym kierunku było jak najszybsze opanowanie węzła kolejowego Baranowicze, gdzie ładowały się liczne transporty wojsk rosyjskich, kierowane na północ dla odciążenia frontu od skutków zagonu kawaleryjskiego gen. Schmettowa na Mołodeczno i Borysów.

Konieczność uchwycenia cofających się Rosjan i przeszkodzenie im w planowem parowaniu ciosów nakazywała jak największą szybkość działania. Jednak z drugiej strony dywizje niemieckie były we wrześniu 1915 r. już

*) Według artykułów z Vierteljahreshefte für Pioniere, zeszyt 1/34. „Der Übergang über die Szczara“, oraz zeszyt 2/34 „Die Brücke von Porzecze“.

u kresu swego wysiłku, stany ich stopniały, a oderwane daleko od linii kolejowych cierpiały one dotkliwe braki w zaopatrzeniu.

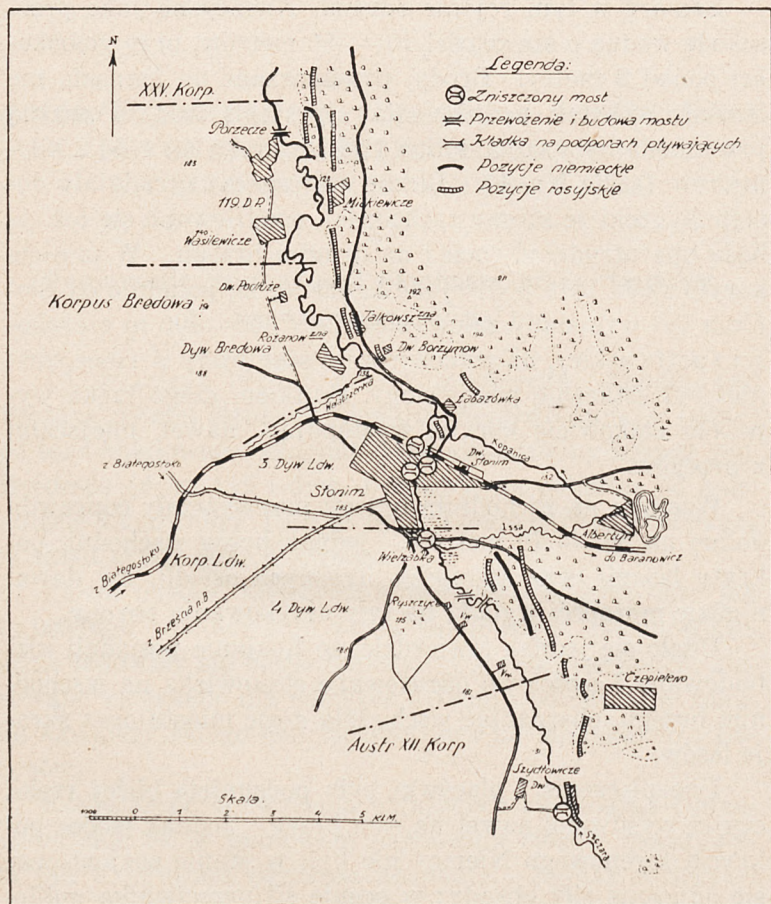
Szczarę w tym rejonie oceniali Niemcy na jako przeszkodę wodną o szerokości 40 — 50 metrów, przy głębokości ponad 2 metry. Brody, pozaznaczane na mapach, nie istniały wskutek podniesienia się stanu wód. Poważną przeszkodą była sama dolina rzeki, szeroka na 1 do 2 kilometrów (szkic Nr. 1). Liczne starorzecza utrudniały dostęp do rzeki ze strony zachodniej, spodziewano się też, że będą one utrudniać ruch i na drugim brzegu. W mieście koryto rzeki było podwojone kanałem, na południe od Słonima był wykonany zalew, sięgający 300—400 m szerokości (patrz szkic), na północ miasta stan wody w rzece również był sztucznie podniesiony, skutkiem czego rzeka wypełniła całkowicie koryto, występując nawet miejscami z brzegów.

Wzgórza na zachodnim brzegu przewyższały coprawda dolinę na 50 — 70 metrów, jednak brzeg wschodni, pokryty lasami oraz szeregiem drobnych osiedli, nie dawał nigdzie możliwości wglądu na tyły uszykowania obrony.

Udało się jednak stwierdzić, że Rosjanie posiadali rozbudowane i częściowo odrutowane stanowiska na wschodnim brzegu, obsadzając wschodnią część miasta oraz skraje lasów.

Ubezpieczenie i placówki były podsunięte bliżej rzeki, czujki wysuwano nawet na sam brzeg. Jednak wobec pokrycia terenowego Niemcy nie byli w stanie zorjentować się odnośnie siły obsady; w ocenie sił przeciwnika gubiono się w przypuszczeniach, szacując je raz jako oddziały kawalerji, wzmocnione tylko nieliczną piechotą, to znów jako siły kilku korpusów, o liczebności co najmniej równej oddziałom niemieckim!

Rozkazy armji nakazywały uchwycenie przepraw już w ciągu nocy z dn. 14/15. września, a dnia 15.IX. główne



Ryc. 1.

siły niemieckie miały znaleźć się już na wschodnim brzegu Szcary.

Dla korpusu Landwehry*) został wyznaczony pas działania w granicach: od północy rz. Wilobrenka, od południa fw. Bukanowicze.

Rozpoznanie, które próbowało zbadać rzekę już po południu 14.IX., zostało jednak spędzone ogniem rosyjskim, tak że nie tylko nie było mowy o uchwyceniu przez zaskoczenie przepraw, ale nawet cały dzień 15.IX. trzeba było stracić na wykonanie rozpoznania, wciąż wzbranianego celnym ogniem obrony.

Ustalono teraz wreszcie miejsca przeprawy dla poszczególnych dywizyj: forsowanie rzeczywiście miała wykonać 3. dywizja w dwóch miejscach: na północ od miasta między torem a strumieniem Wilobrenka, oraz w samym mieście; południowa dywizja 4-ta miała tylko wykonać demonstrację pod Ryszczycami.

Jednak w dniu 16.IX. próby forsowania załamały się na całym froncie.

W 3-ej dywizji na przeprawie północnej piechota wogóle nie była w stanie dojść do rzeki; w mieście w godzinach popołudniowych dnia 16.IX. udało się coprawda Niemcom, pod osłoną przygotowania artyleryjskiego, opanować wyspę między rzeką a kanałem oraz przerzucić wieczorem kładkę bojową przez wschodnią odnogę rzeki; jednak dobrze zorganizowane przeciwnatarcie rosyjskie, wsparte artylerją i ogniami piechoty, wyrzuciło przeprawione oddziały 46. p. p. spowrotem do zachodniej części miasta.

Dywizja 4-ta nie działała widać dnia tego zbyt energicznie, tak samo zresztą, jak obie dywizje sąsiedniego kor-

*) Korpus Landwehry — obrony krajowej, a więc były to formacje drugorzędne, słabiej wyposażone w artylerję i saperów.

pusu Bredowa, które wreszcie dopiero 17-go rano zaczynają naprawdę walczyć o przeprawę.

W rezultacie, po niepowodzeniach dnia 16.IX. dowództwo niemieckie postanawia zrezygnować chwilowo z akcji 3. dywizji, a skoncentrować teraz cały wysiłek na odcinku wczorajszej demonstracji.

4. dywizja zostaje wzmocniona kolumną pontonową 3. dywizji (dysponowała ona w ten sposób łącznie ze swym sprzętem 12 dwojakami¹⁾, czyli 24 półpontonami) oraz częścią artylerji z dywizji Bredow i otrzymuje zadanie sforsować Szczarę dnia 17.IX. pod Ryszcycami o godz. 3.00.

Trzeba zaznaczyć, że pomimo otrzymania tak poważnego zadania i pomimo wzmocnienia sprzętem, dywizja ta, jako dywizja drugorzędna, rozporządza tylko jedną kompanją saperów! Odbije się to oczywiście znacznie nie tyle na pierwszej fazie forsowania — przewożeniu, ile na szybkości nawiązania stałej komunikacji przez rzekę.

Skolei w dywizji zadanie wykonania forsowania otrzymała jedna z brygad (23. obrony krajowej), której podporządkowano kompanję saperów oraz cały sprzęt przeprawowy, oddając również dla tej brygady ogień całej rozporządzałnej artylerji.

Pod osłoną gęstej mgły²⁾ udało się tu o g. 3. m. 10 przerzucić na wschodni brzeg 2½ kompanje³⁾ (III./22.

1) Dywizyjne kolumny pontonowe posiadały pontony dwudzielne, składane z dwóch jednostek czołowych.

2) Pomimo jednak mgły do osłony forsowania był wyznaczony II./23 pułku, co prawda rola jego w tej osłonie nie jest zupełnie wyjaśnioną. (przyp. tłumacza).

3) Zapewne w jednej fali, tłumaczy się to tem, że jak autorzy niemieccy zaznaczają na wstępie, stany liczebne były w tym okresie bardzo niskie, a więc 240 ludzi odpowiadało tym jednostkom organizacyjnym (przyp. tłumacza).

pułku). Przeprowadzonym oddziałom udało się szybko ogarnąć rosyjską czatę (w sile około 200 strzelców i 3 c. k. m.) oraz zorganizować małe przedmoście. Do g. 4 m. 30 przeprowadzono w tym miejscu dalsze dwa baony a na g. 6 m. 30 cały 22-gi pułk. Następne 1½ godziny trwała przeprawa dalszych dwóch baonów 23-go pułku, tak więc na brzegu wschodnim znajdowało się wówczas już 5 baonów Niemców, którym udało się uchwycić skraje lasów.

O godz. 4 m. 30 przeprawę zaczęła ostrzeliwać artylerja. Gdy rozedniało, obserwowany ogień rosyjski dawał się coraz bardziej we znaki, to też po stracie kilku pontonów dalsze przewożenie uległo zahamowaniu.

Jednocześnie Rosjanie prowadzą jedno przeciwnatarcie za drugim na stanowiska niemieckie, zagłębione już obecnie częściowo w lesie. Niemcy odpierają 8 przeciwnatarć, walcząc tu na bagnety i wykorzystują w pełni dobrze zorganizowane wsparcie artyleryjskie. Artylerja wysunęła swych obserwatorów za rzekę z pierwszemi falami piechoty i posiadała teraz dobrze funkcjonującą łączność, zapomocą kabla podwodnego.

Dopiero około g. 14 m. 30 został wykryty i ostrzelany punkt obserwacyjny artylerji rosyjskiej, sprawiło to osłabienie ognia obrony i zmniejszenie jego celności. Już około g. 5-ej można było wznowić przewożenie. Skierowano teraz na rzekę posiłki; kompanję piechoty oraz amunicję, której już zaczynało brakować. Następnie przewożono jeszcze dalsze dwie kompanje; niebezpieczeństwo zepchnięcia spowrotem za rzekę zdawało się być usunięte.

Około g. 18-ej wykończono też kładkę na pontonach w odległości około 200 metrów powyżej przeprawy. Wobec uszkodzenia szeregu pontonów trzeba było chwilowo zrezygnować z budowy normalnego mostu pontonowego, gdyż ocalały sprzęt wystarczył tylko na kładkę dla pie-

szych (zapewne częściowo na półpontonach); dopiero w ciągu nocy udało się kładkę przebudować na most, obok przerzucono też nową kładkę dla pieszych, również na podporach pływających, ale z materiału podręcznego.

Rosjanie próbowali jeszcze do późnej nocy odrzucić oddziały niemieckie, wszystkie te jednak wysiłki załamywały się bezskutecznie.

Wreszcie dnia 18.IX. około godz. 3.30 cofają się oni z nad rzeki. Tegoż dnia, już w godzinach przedpołudniowych, korpus niemiecki przechodzi do pościgu.

Nad rzeką czeka jednak saperów dalsza ciężka praca—trzeba dylować dojazdy na przestrzeni do 400 m, potrwa to jeszcze do późnego wieczora. Po ukończeniu drogi dojazdowej przystępują oni natychmiast do budowy mostu polowego, który ma zastąpić most pontonowy.

Rosjanie zrezygnowali z obrony Szczary i cofają się teraz z nad rzeki na szerokim froncie.

Na odcinku miasta rusza też przez rzekę 3. dywizja piechoty, na południu XII. korpus austriacki również przeprowadza o świcie dnia 18.IX. jeden bataljon strzelców.

Na lewym skrzydle pod Porzeczem udało się 119. dyw. piech. rozpocząć przeprawę jeszcze w ciągu nocy z 16. na 17.IX., przerzucono tam 3 kompanje 46. p. p. rez. Duże trudności na tej przeprawie nastąpiło doprowadzenie do brzegu pontonów, które trzeba było donosić wzdłuż grobli, gęsto porośniętej wikliną. Pomimo wszelkich środków ostrożności, Rosjanie wykryli ten ruch i gęsto ostrzeliwali groblę szrapnelami. Tem niemniej jednak udało się nie tylko donieść sprzęt, ale nawet przeprowadzić owe trzy czołowe kompanje piechoty; należy to zapewne przypisać, że obrona rosyjska oparta była na tym odcinku tylko na ogniu artylerji, a nad rzeką nie było piechoty. Pomimo, że artylerja rosyjska energicznie przeszkadzała w budo-

wie, most na rano był gotów. Dzięki temu jeszcze przed świtem oddziały, które opanowały przedmoście, mogły być zaopatrzone w amunicję. Jednak teraz w świetle dziennym Rosjanie coraz celniej prowadzą ogień artylerji na most. Pontony toną jeden za drugim; to też meldunek rosyjski z dnia tego słusznie podaje, że ich artylerja rozstrzelała most pontonowy na Szczarze. Położenie obsady przedmościa staje się bardzo krytyczne, z którego ją oswobadza dopiero ogólny odwrót Rosjan w dniu 18.IX.

Teraz przed saperami stanęło zadanie jak najprędzej przerzucić całą 119 dywizję na brzeg wschodni. Tymczasem wszystkie pontony były podziurawione, tylko jeden trzymał się jeszcze na wodzie, pomimo uszkodzenia, ale i ten zatonął podczas budowy.

Dowódca saperów zarządził więc teraz wyciąganie zatopionych pontonów na brzeg, by tam, w naprędce zorganizowanym warsztacie, przeprowadzić ich łatanie. Naprawione jednostki natychmiast były powtórnie spuszczone do Szczary i odchodziły kolejno do budowy mostu.

Najtrudniej szło z wyciąganiem pontonów. Na brzegu szykowano 4 do 6 par koni zaprzęgowych; jeden z saperów dawał nurka i zaczepiał długą i mocną linę za zatopione pontony. Po kilku szarpnięciach, konie wyciągały pontony na brzeg, gdzie już sprawnie i szybko pracowano nad ich załataniem. Oczywiście że w tych warunkach budowa mostu posuwała się bardzo powoli. Załatane pontony w ciągu kilku minut były włączane do mostu, który budowano z obu brzegów, jednak potem na nową naprawioną jednostkę trzeba było czekać czas dłuższy. To też dopiero na wieczór most został wykończony. Tymczasem nad rzeką zebrały się już długie kolumny piechoty i artylerji, czekając na przeprawę i oczywiście złorzecząc saperom. Tylko kawalerję dywizyjną udało się przeprowadzić w godzi-

nach porannych, jeszcze przed rozpoczęciem wyławiania pontonów. Zbudowano dla niej na szczątkach zatopionego mostu prowizoryczną kładkę dla pieszych, po której przeszli spieszeni kawalerzyści, przeprowadzając konie wpływ obok kładki.

Tegoż dnia przeprowała się przez Szczarę i dywizja Bredowa, zajmująca odcinek pomiędzy Słonimem a Porzechem.

Tak więc dnia 18.IX. przeprawa przez Szczarę została zakończona, główne siły niemieckie stanęły na brzegu wschodnim, mając otwartą drogę na Baranowicze.

Ciekawe są wnioski autorów niemieckich, które zostały podane na zakończenie studjum historycznego.

1. Jeden z autorów podkreśla trudności techniczne, które stanęły przed dywizjami niemieckimi przy wyszukaniu odpowiednich miejsc do forsowania w tym zagramowanym labiryncie starych łożysk, zabagnionych łąk i odnóg rozlewisk Szczary. A w dodatku i tak już trudne warunki zostały uzupełnione sztucznymi zabagnieniami, wykonanymi przez Rosjan. Trudności terenowe wymagały więc długiego i skrupulatnego rozpoznania. Ocena doliny Szczary pod względem taktycznym wypada też ujemnie dla nacierających, a to z powodu szerokości doliny, pozbawionej zakryć, natomiast dobrze obserwowanej z lasów wschodniego brzegu.

2. Zasluguje też na uwagę fakt, iż wszystkie nacierające dywizje (3, 4. i 119) organizowały swe forsowanie w jednym tylko punkcie przeprawy, a nie dążyły do regulaminowego rozproszenia uwagi przeciwnika przez prowadzenie akcji na szerokim froncie. Tłumaczenie tego zjawiska należy szukać tylko w bardzo ograniczonych środkach i siłach technicznych, które dywizje niemieckie rozporządzały nad Szczarą.

4. dywizja Landwehry dysponowała w dniu forsowania tylko jedną kompanją saperów i dwoma dywizyjnymi kolumnami pontonowymi*) (à 6 pontonów).

3. dywizja Landwehry miała coprawda dwie kompanje saperów, ale żadnej kolumny pontonowej, była więc ona zmuszona do wykorzystywania tylko kładek, budowanych z materiału podręcznego. Jedna z kompanij saperów walczyła na wschodnim skraju Słonima, druga dalej na skrzydle pod Łabazówką.

Obie dywizje północnego korpusu posiadały po 2 kompanje saperów i po jednej pontonowej kolumnie dywizyjnej, czyli po 6 pontonów. Nic więc dziwnego, że tak ograniczone środki zmuszały Niemców do koncentrowania wysiłków dywizyj na jednym punkcie przeprawy, co znów pozwoliło Rosjanom na skupienie swej niezbyt silnej artylerji na wykrytych przeprawach. Rezultat — zatrzymanie 4. dywizji na rzece na pół dnia, a 3. i 119. dyw. nawet na dzień cały!

Brakło tu też dywizjom niemieckim artylerji; na każdą przeprawę wypadało tylko po 6 baterij lekkich, ciężkiej artylerji nie było tu wcale. Autor sądzi, że w takich warunkach należało raczej organizować forsowanie centralnie korpusami, a nie poszczególnymi dywizjami, w ten sposób można byłoby skupić wszystkie rozporządzalne środki artyleryjskie i saperskie na korzyść wybranej przeprawy, myląc przeciwnika na pozostałym froncie przez umiejętne zorganizowane demonstracje.

3. Specjalny ustęp poświęca autor omówieniu przepraw demonstracyjnych. Przykład omawiany wykazuje, że samym tylko ogniem artylerji nie uzyska się zmylenia przeciwnika. Pilna obserwacja obrony potrafi wykryć

*) Etatową oraz przydzieloną z 3. dywizji piechoty.

brak rzeczywistych przygotowań technicznych na brzegu. „Od ognia artylerji do przygotowania przeprawy — daleka jeszcze droga“ powiadają Niemcy. Nie pomogą tu tyraljery piechoty, pchane poprzez otwartą dolinę nad rzeką, tak jak to robiła 119. dywizja, by zmylić Rosjan i ściągnąć na swój odcinek ich odwody. Chcąc zmylić nieprzyjaciela, *trzeba mu pokazać i zdradzić pewne fragmenty prac technicznych i pewne ruchy nad rzeką*, przyczem należy to robić nocami, gdy obrońca nie jest w stanie zorjentować się w liczebności zbliżających się do rzeki oddziałów, ani w rzeczywistych przygotowaniach materiałowych, — musi więc „odkryte“ roboty wysoko szacować.

Im mniej wybrano rzeczywistych punktów przepraw, tem więcej pracy należy włożyć na solidne przygotowanie demonstracyj. Demonstracje należy organizować tylko tam, gdzie własne oddziały stanowczo nie mają zamiaru się przeprowadzić. Naprzykład demonstracja 4. dywizji w dniu 16.IX. pod Ryszczycami była teoretycznie szkodliwą; ujemne jej skutki tylko dlatego nie dały się odczuć na właściwe forsowanie w tem samym miejscu, zarządzone na dzień 17.IX., że działania 4. dywizji w dniu 16.IX. były tak nikłe, iż nie mogły być uważane za właściwą demonstrację.

4. Niepowodzenie przeprawy w Słonimie raz jeszcze potwierdza niewłaściwość prób forsowania rzeki w osiedlach lub w pobliżu głównych arterij komunikacyjnych*). Przeszkoda wodna na takich odcinkach zazwyczaj bywa bardzo silnie broniona; karabiny maszynowe, ustawione wśród domów Słonima, nie tylko broniły skutecznie prze-

*) Pod tym względem dziwny wyjątek stanowi coprawda forsowanie Sanu w 1915 r., opisane w Przeglądzie w zeszycie czerwcowym r. ub.

kroczenie rzeki w mieście, ale też i wzbraniały dostępów do niej pod Łabazówką, zmuszając Niemców w dniu 16.IX. do odwołania forsowania, nakazanego w tym punkcie.

5. Wreszcie podkreślono tu też brak wykorzystania zdjęć lotniczych dla uzupełnienia wiadomości o rzece. W 1915 r. nie umiano jeszcze w pełni korzystać z usług lotnictwa. W dobie obecnej zdjęcia lotnicze byłyby wykonane już w dniu 13.IX., jeszcze za plecami straży tylnych Rosjan. Dzięki otrzymanym w ten sposób wiadomościom można byłoby już w ciągu nocy z 13. na 14. września ustalić miejsca zamierzonych przepraw, a wojska, dochodząc w południe 14.IX. do Szczary, miałyby już wydane rozkazy do rozpoznania szczegółowego; byłoby ono do wieczora wykonane, przy współdziałaniu piechoty, saperów i artylerji. Przy takim przyśpieszeniu działania już dnia 15-go rano można byłoby rozpocząć forsowanie, mając przed sobą na wschodnim brzegu przeciwnika znacznie gorzej umocnionego i przygotowanego do obrony. Zysk trzech dni w położeniu operacyjnem Niemców w połowie września 1915 roku mógł mieć dla nich kapitalne znaczenie. Tak samo dla przyśpieszenia budowy mostów należało już zawczasu zatroszczyć się o przygotowanie pewnych czołówek materiałowych z gotowym materiałem podręcznym, któryby uzupełnił braki w materiale pontonowym.

A więc liczniejsi saperzy nad Szczarą, większe ilości sprzętu oraz wreszcie lepiej wyszkoleni dowódcy saperscy — a rezultat końcowej fazy niemieckich działań zaczepnych na Baranowicze mógł mieć zupełnie inny wynik.

Przykład ten musi być dla nas przestrogą, a zarazem bodźcem do lepszego doskonalenia się w tej najważniejszej dla nas, saperów, dziedzinie działań bojowych.

WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

Rozpoznanie przeszkód przeciwczołgowych.

(Mech. i Mot. RKKA. 7/35).

Natarcie na umocnioną pozycję powinno być poprzedzone rozpoznaniem, mającem na celu ustalenie systemu obrony i charakteru umocnień. Rozpoznanie to prowadzą wszystkie rodzaje broni.

Pomimo, że rozpoznanie systemu obrony przeciwczołgowej powinno być zadaniem wszystkich bez wyjątku organów rozpoznawczych, jednak rozpoznanie umocnień i przeszkód przeciwczołgowych powinno się prowadzić zasadniczo przez *rozpoznanie specjalne*, mające na celu m. in. ustalenie obecności przeszkód przeciwczołgowych, oraz charakteru terenu pod względem możliwości ruchu czołgów.

Licząc się z tem, że każda przeszkoda naturalna lub sztuczna będzie broniona ogniem, należy też ustalić miejsce punktów ogniowych współdziałających z daną przeszkodą.

Na podstawie zdjęcia lotniczego, pomimo maskowania, można naogół stosunkowo dokładnie określić ogólny system obrony przeciwnika, jednak przeszkód przeciwczołgowych, z wyjątkiem wszelkiego rodzaju wyraźnie na zdjęciu widocznych rowów, zdjęcie lotnicze przeważnie nie wykryje. Szczególnie trudne są do wykrycia przez lotnictwo pola minowe, a jeśli chodzi o obronę czynną — dobrze zamaskowane działa przeciwczołgowe.

Pomimo to, zdjęcie lotnicze często jednak będzie podstawą dla zorganizowania rozpoznania przeszkód czołgowych innemi środkami, a więc przez rozpoznanie naziemne (głównie przez saperów i strzelców pancernych), zbieranie wiadomości od jeńców i miejscowej ludności, zwłaszcza, jeśli była pociągana do budowy umocnień i t. p.

Szkice organizacji obrony, a przede wszystkim przeszkód przeciwczołgowych i punktów ogniowych, powinni otrzymać wszyscy dowódcy plutonów broni pancernej.

Zabezpieczenie organów służb i urzędzeń tyłowych.

(Wojennyj Wiestnik 10/35).

Nawet przy dostatecznie pewnym oparciu skrzydeł, urzędzenia tyłowe mogą być zagrożone ogniem artylerji, jeśli znajdują się blisko wojsk. Tyły mogą być też zagrożone z powietrza przez napad bombowy, chemiczny lub lotnictwa szturmowego. Pozatem urzędzeniom tyłowym może grozić niebezpieczeństwo naziemne, spowodu przerwania frontu, wtargnięcia broni pancernej, bądź też spowodu napadu dywersyjnego, lub wykonanego przez desant lotniczy.

Jako czule miejsca na tyłach należy uważać m. in. wszelkiego rodzaju komunikacje zwłaszcza w ciałninach (mosty).

Dla zapewnienia ochrony tyłów, wszystkie służby i wojska tyłowe powinny otrzymać przede wszystkim odpowiednie wyszkolenie bojowe.

Dla zabezpieczenia się przed napadem broni pancernej służby i tabory powinny posiadać miny przeciwczołgowe, oraz karabinowe naboje przeciwpancerne, ponadto powinny wykorzystywać zapory komunikacyjne, jednak w ten sposób, by przedwcześnie nie zatałmować własnego zaopatrzenia i ewakuacji. Wreszcie w pewnych wypadkach należy stosować umocnienia, np. dla ochrony przepraw przez rzeki i t. p.

Trudniejsze prace techniczne w tych wypadkach powinny być wykonywane przez saperów.

Udoskonalenia czołgów w ostatnich latach.

(Wehrtechnische Monatshefte Nr. 5/35).

St. Zj. A. P. wprowadziły, jako lekki i średni czołg: szybko-bieżny kołowo-gąsienicowy czołg Christie, który na dobrych drogach osiąga 130 km/g. a w terenie ok. 65—70 km/g., przytem łatwo bez żadnych uszkodzeń może przeskakiwać przez rowy szerokości do 10 m.

Bardzo dobrej konstrukcji czołgi również kołowo-gąsienicowe

wprowadziła u siebie Szwecja. Czołgi te uzbrojone w działko 47 i 2 k. m. osiągają na kołach ok. 75 km/g., a na gasienicach ok. 35 km /g.

W specjalnym ubiorze przez wodę.

(Krasnaja Zwiezda Nr. 167/35).

W wojenno-inżynieryjnej akademji R. K. K. A. przeprowadzane były ćwiczenia w chodzeniu po wodzie, przy użyciu specjalnych ubiorów. Ubiory te składają się ze specjalnych nieprzemakalnych spodni i kregu, podobnego do koła ratunkowego (ryc. 1). Ubiór



Ryc. 1.

pozwala na utrzymanie się na powierzchni wody dowolnej głębokości. Poruszanie się po wodzie odbywa się przy pomocy wiosłowania specjalnymi łopatkami i ruchów nogami, nogawice są zaopatrzone na kolanach w specjalne nakładki, ułatwiające ruch (ryc. 2).



Ryc. 2.

Przewiduje się że podobne ubiory będą używane przy forsowaniu rzek dla patroli rozpoznania technicznego, układania kabla telefonicznego i innych prac, które powinny odbywać się na powierzchni wody.

Ewg.

Z manewrów niemieckich w 1935 r.

(Wojennyj Wiestnik 10/35).

Manewry 1935 r. odznaczały się wprowadzeniem dużej ilości nowoczesnych środków walki i oddziałów zmotoryzowanych. Między innymi wystąpiły na manewrach częściowo zmotoryzowane dywizyjne bataljony saperów. W baonach saperów jedna z trzech kompanij oraz kolumna mostowa były całkowicie zmotoryzowane.

Ponadto dywizyjny baon saperów posiada jeszcze kolumnę maszyn i narzędzi mechanicznych, w skład której wchodzi rozmaite maszyny budowlane, przeznaczone między innymi do *budowy przeszkód*.

Kolumna mostowa ma najrozmaitsze środki przeprawowe, zaczynając od pontonów, na których stawiano ośmiotonowe mosty, a kończąc na pływakach do budowy kładek bojowych.

Na łodziach gumowych budowano dwutonowe mosty.

W ćwiczeniach brała udział artylerja przeciwlotnicza, przytem przy każdym trzybaterijnym dyonie (działa 88 mm o donośności

8000 m) występowała kompanja reflektorów przeciwlotniczych, składająca się z 9-ciu reflektorów kalibru 150 cm i 6 aparatów podsłuchowych.

Na wszystkich manewrach i ćwiczeniach najważniejszą rolę miał czynnik zaskoczenia. Stąd też dużą uwagę zwracano na maskowanie.

Spośród różnych tematów ćwiczeń najwięcej zajmowano się obroną (przytem z reguły — ruchową). Siły nacierające zazwyczaj trzykrotnie przewyższały siły obrony.

Dywizja w obronie ruchowej zajmowała front ok. 10 km. Strona broniąca się manewrowała z dużą giętkością, zazwyczaj usuwając się spod decydującego uderzenia przeciwnika. Pomimo to nacierający posuwał się bardzo powoli (5 km dziennie). Większej szybkości nawet wprowadzając jednostki pancerne przeważnie nie udawało się uzyskać, do czego się przyczyniało bardzo szerokie stosowanie *niszczeń i zapór przeciwpancernych*.

Wojska kolejowe.

(Wojennyj Wiestnik 10/35).

Artykuł omawia na podstawie zagranicznej literatury znaczenie wojsk kolejowych oraz ich kierunki rozwoju. Jak dużą wagę przypisuje się posiadaniu oddziałów kolejowych, ma wskazywać fakt, że traktat Wersalski zabronił Niemcom posiadania wojsk kolejowych narówni z lotnictwem, bronią pancerną i środkami chemicznymi. Obecnie Niemcy spowrotem organizują pułki kolejowe, przypuszczalnie trzybataljonowe, w znacznym stopniu zmotoryzowane.

Jako główne zadanie oddziałów kolejowych w armjach europejskich, artykuł podkreśla odbudowę nawierzchni i mostów. W czasie wojny światowej mosty były niszczone z poszerzaniem: wysadzało się nie tylko most, lecz i przyczółki razem z przylegającym nasypem. Uzyskiwało się w ten sposób przy długości mostu 4—6 m. wyrwę o ogólnej szerokości do 60 m. Takie niszczenia stosowali Niemcy w czasie odwrotu w marcu 1917 r. Odbudowa nie mogła nadążyć za posuwającymi się wojskami, skutkiem czego odrywały się one bardzo znacznie od swoich baz zaopatrywania.

Już w czasie wojny dla przyspieszenia tempa odbudowy stoso-

wano bardzo szeroko szczególnie w Niemczech mechanizację robót, wprowadzając specjalne parki maszynowe, specjalne oddziały dla usuwania z koryta rzeki resztek zniszczonego mostu i t. p.

Obecnie stwierdza się dążenie w armjach europejskich do jak najszerszego zastosowania w pracy wojsk kolejowych, narzędzi mechanicznych (głównie elektrycznych oraz pneumatycznych).

Poza mechanizacją znajduje coraz szersze zastosowanie (rzekomo w/g. poglądów francuskich i polskich) motoryzacja oddziałów kolejowych dla umożliwienia przerzucania sił i materiałów wzdłuż zniszczonego odcinka, celem prowadzenia odbudowy jednocześnie na większej przestrzeni, co zresztą już było stosowane również przez Niemców w czasie wojny światowej.

Wymaga to wyposażenia wojsk kolejowych przede wszystkim w ciągniki i samochody terenowe.

Zdaniem sowieckich autorów artykułu, taka motoryzacja wojsk kolejowych ułatwiłaby wycofanie sił i sprzętu tych wojsk w razie odcięcia im drogi odejścia koleją.

Dalej autorzy sowieccy podkreślają, że w dzisiejszych warunkach wojennych praca oddziałów kolejowych przy odbudowie linii kolejowych na tyłach może być narażona na napady lotnicze, jednostek pancernych — motorowych i t. p., wobec czego oddziały te muszą być odpowiednio uzbrojone, by mogły zapewnić obronę siebie i odbudowywanych obiektów. Artykuł powołuje się m. in. i na opinie polskich saperów kolejowych.

Wkońcu zwraca się uwagę na trudności uzupełnienia oddziałów kolejowych w czasie wojny. Przytacza się, że Niemcy wg. planów mob. przed wojną światową mieli powiększyć wojska kolejowe trzykrotnie w stosunku do stanu pokojowego; w rzeczywistości pod koniec wojny te wojska były powiększone dziesięciokrotnie, a pomimo to były niewystarczające.

SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

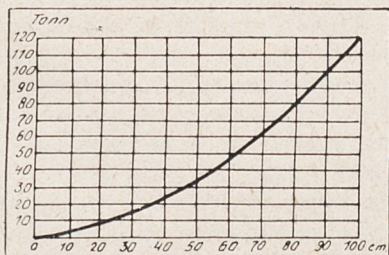
Przeprawa po lodzie.

(Krasnaja Zwiezda Nr. 302/35.).

Regulaminy sowieckie zawierają zbyt szczupłe dane co do wytrzymałości lodu, mechanicznych jego właściwości i metod kalkulacji przepraw. Twierdzenie regulaminu, że po lodzie grubości ponad 30 cm można przeprować wszelkie ciężary przyjmowane jest z niedowierzaniem.

Sprawę tę omawia p. Nefiedjew, stwierdzając, iż w zasadzie cyfra podana w regulaminie odpowiada wynikom, osiąganym w praktyce.

Mechaniczne właściwości lodu zależne są od temperatury, stanu chemicznego wody i innych czynników, przez co są niejednorodne, niestałe i nie nadają się do badania drogą analityczną. Na podstawie teoretycznych i doświadczalnych danych, zebranych przez narodowy komisariat komunikacji (NKPS) został opracowany wykres, przedstawiający zależność wytrzymałości lodu na ciężary od jego grubości (ryc. 1). Jak wynika z tych doświadczeń przy gru-



bości lodu 25 — 30 cm można przeprowiać po nim pojedyncze wagony z ładunkiem, czyli ciężary wagi 20 — 22 T.

Pod działaniem ciężaru lód wygina się, tworząc rodzaj okrągłej miski, pływającej po wodzie. Przy długich zaprzęgach (np. pociągi traktorowe) i ruchu trwającym dłuższy czas — wygięcie przyjmuje kształt zbliżony do elipsy, której długa oś układa się wzdłuż trasy przeprawy. Promień wygięcia zależy od ciężaru ładunku, grubości lodu oraz temperatury. Im większy ciężar i wyższa temperatura — tem promień ten jest większy. Można przyjąć, że dla takich ciężarów, jak czołgi lub pociągi traktorowe, — przy grubości lodu 20 — 30 cm i przy temperaturze poniżej 0°, — promień ten wynosi 25 — 30 m. Pozwala to na odpowiednie kalkulowanie odstępów i odległości pomiędzy przeprowiającymi się jednostkami, która ma wynosić 1 — 3 promieni obszaru, na który działa dany ciężar.

Jak wiadomo, lód jest dobrym przewodnikiem ciepła, czem się tłumaczy szybkie wzrastanie jego grubości. Jednak przy sztucznem pogrubianiu go (zamrażanie śniegu, słomy lub chróstu) — żądany efekt uzyskuje się tylko na czas krótki: wskutek gorszego przewodnictwa ciepła u tych materiałów — naturalny przyrost grubości lodu zostaje wkrótce zahamowany, a nawet zaczyna się od dołu topnienie. Stąd wniosek, iż jeżeli przewiduje się dłuższe korzystanie z przeprawy lub też pogoda jest niepewna, — należy rejon przeprawy oczyścić ze śniegu przynajmniej do szerokości, odpowiadającej podwójnemu promieniowi obszaru działania obciążenia i bezwarunkowo nie uciekać się do sztucznego wzmacniania lodu. Gdy lód jest zbyt słaby w stosunku do przeprowianych ciężarów — raczej należy zastosować jeden z następujących sposobów: usunięcie lodu przy pomocy materiałów wybuchowych i wykonanie przeprawy na promie lub też wybudowanie pomostu, którego pale wbite nie głęboko w grunt byłyby związane i podtrzymywane przez lód.

Najbardziej niebezpieczne miejsca są to zjazdy i wjazdy, w których lód styka się z brzegiem. Jest on tu zazwyczaj cienki i posiada budowę niejednorodną. Miejsca te powinny być szczególnie dokładnie badane i wzmacniane (nasypy, kozły), aż do punktu w którym zaczyna się jednolity, mocny lód.

Jak wykazują doświadczenia — szybki ruch ciężarów po lodzie jest dopuszczalny. Naprzykład podczas przeprawy pod Saratowem praktykowano spychanie wagonów z brzegu na lód z szybkością

25 km/g. Fakt ten ma swoje znaczenie przy kalkulowaniu czasu, potrzebnego dla przeprawy wojsk.

W wypadku niedostatecznej szerokości oczyszczonej przeprawy ze śniegu mogą powstać pęknięcia lodu, wynikające z różnic w napięciach w oczyszczonej i nieoczyszczonej częściach skorupy lodowej; obawa taka istnieje zwłaszcza przy obniżaniu się temperatury. Pęknięcia te bywają niebezpieczne na wiosnę, kiedy przez nie może wystąpić na powierzchnię woda. Zimą nie przedstawiają one niebezpieczeństwa, tem więcej iż są zwykle niezbyt szerokie. Jednak należy posiadać w pogotowiu pomosty, przeznaczone dla wykorzystania przy przeprowadzaniu przez te szczeliny pojazdów kołowych.

Ewg.

Przeprawy linowe.

(Wojennyj Wiestnik 6/35).

Niezmiernie ważnem zagadnieniem przy forsowaniu rzek jest zapewnienie sobie od początku żywienia bitwy na przeciwnym brzegu. Środki przeprawowe, któremi obecnie dysponujemy, ze względu na swe wymiary, są zbyt narażone na ogień artylerji i lotnictwa.

Potrzebny jest nowy typ sprzętu o szybkiej budowie i prostej konstrukcji. Wymaganiom tym w dużym stopniu odpowiadają kolejki linowe.

Będzie to środek pomocniczy, trudny do zniszczenia przez lotnictwo i artylerję nieprzyjaciela, gdyż lina stalowa z odległości 400—500 m jest niewidoczna i możliwości jej zniszczenia będą znikome, mogąc jednak oddać duże usługi szczególnie w tych wypadkach, gdy z mostów nie można będzie korzystać.

Budowa kolejek linowych jest bardzo prosta i materiał lekki, np. dla przewiezienia 100 — 200 mb. kolejki dwutorowej, potrzeba 2-ch samochodów 1,5 T.

Doświadczenia mówią, że przy odpowiedniej grubości liny, rozpiętość może dochodzić do 500 m, jednak praktyczniejsze — do 300 m.

Jako podpory mogą być użyte rury żelazne, belki i t. p.

Średnica liny stalowej zależy od rozpiętości, wagi przewożo-

nych ładunków i strzałki ugięcia. Przy rozpiętości 200 m i wadze wagonika z ładunkiem 2—3 T. średnica liny wynosi 20—25 m/m.

Zależnie od potrzeb kolejka może być 1-no lub 2-u torowa.

Tabela poniższa podaje ciężar jednego mb. kolejki:

kolejka dwutorowa z podporami żelaznymi	— 12 kg
„ „ bez podpór	— 9 „
„ jednotorowa z podporami	— 7,5 „

Ruch wagoników odbywa się bądź dzięki nachyleniu liny głównej, bądź też przy pomocy liny pomocniczej, uruchomionej żywą siłą, lub motorem dowolnego typu.

Czas budowy kolejki linowej dwutorowej o rozpiętości 200 mb wyniesie dla plutonu saperów 30 — 45 min.

Dla przewożenia takiego kompletu kolejki potrzeba 2—3 samochody ciężarowe.

Zamierzone jest wydanie broszury „O wykorzystaniu kolejek linowych w warunkach bojowych“, z braku jednak materiałów o stosowaniu tego rodzaju przepraw w czasie działań wojennych, prosi autor dowódców oddziałów technicznych o wymianę myśli na ten temat.

Z. R.

Organizacja techniczna punktu zbiórki kompanji czołgów po natarciu.

(S. Dugarew — Mechanizacja i Motoryzacja R. K. K. A. Nr. 7/35).

Kompanja czołgów po natarciu zbiera się na punkcie zbiórki, by odtworzyć swą gotowość bojową dla wykonania nowego zadania.

Praca dowódcy kompanji polega tu przede wszystkim na sprawdzeniu stanu maszyn i wydaniu zarządzeń, zmierzających do uzupełnienia materiałowego i osobowego kompanji, zapasów amunicji, materiałów pędnych i smarów.

Czynności te, można będzie wykonać tylko pod warunkiem należytego zorganizowania ubezpieczenia bojowego i obrony, gdyż punkt zbiórki znajdować się będzie w polu działania przeciwnika.

Punkt zbiórki powinien odpowiadać następującym warunkom:

— zabezpieczyć kompanję przed niespodzianem natarciem przede wszystkim jednostek broni pancernej przeciwnika, t. zn. wi-

nien być tak wybrany, by działania nieprzyjaciela były trudne, zaś dla własnej kompanji stwarzał warunki dogodne;

— posiadać możliwości zamaskowania przed obserwacją naziemną i powietrzną przeciwnika;

— posiadać ukryte drogi dla dowozu i ewakuacji;

— posiadać wodę dla maszyn i ludzi.

Warunki te pozwolą dowódcy kompanji celowo zorganizować ubezpieczenie punktu zbiórki i wykonać zadanie istotne — odzyskanie gotowości bojowej kompanji.

Wyboru punktu zbiórki dokonuje się z mapy i dlatego należy specjalnie dokładnie przestudjować rejon przewidywany do zbiórki.

Czas, jakim dysponować będzie dowódca kompanji, od chwili zajęcia punktu zbiórki do wydania rozkazu o organizacji jego obrony, będzie zazwyczaj bardzo krótki i dlatego winien on zawczasu przemyśleć organizację ubezpieczenia i obrony i wydać potrzebne rozkazy przygotowawcze.

Oczywiście, że po zajęciu punktu zbiórki, teren może narzucić szereg poprawek, lecz z tego wynika jedynie to, że niezwłocznie po zajęciu punktu zbiórki, należy zarządzić rozpoznanie i następnie do zawczasu powziętej decyzji wprowadzić potrzebne zmiany.

Zadaniem saperów, mających ułatwić pracę i działania kompanji czołgów na punkcie zbiórki, jest stworzenie warunków, ułatwiających kompanji zorganizowanie obrony jaknajmniejszymi siłami i osiągnięcie przez nią w najkrótszym czasie gotowości bojowej.

Dowódca saperów, towarzyszących kompanji czołgów w natarciu, musi dobrze znać wszystkie bojowe zadania kompanji i jest pomocnikiem i doradcą d-cy kompanji w sprawach pomocy technicznej dla czołgów w czasie wszystkich działań bojowych kompanji.

Czynności, zmierzające do technicznego zorganizowania punktu zbiórki, dzielą się w czasie na dwa okresy:

1. Czynności przed rozpoczęciem natarcia czołgów i
2. czynności po zajęciu punktu zbiórki przez kompanję czołgów.

W pierwszym okresie, będą to następujące czynności:

a) przestudjowanie na mapie przewidywanego rejonu zbiórki ze specjalnem uwzględnieniem zagadnień maskowania, przeszkód naturalnych na kierunkach prawdopodobnych działań broni pancernej przeciwnika, systemu obrony (potrzebne zapory), komunikacyj,

źródeł wody i innych zagadnień technicznych, które zapewniają normalną pracę kompanji czołgów,

b) powzięcie decyzji wstępnej, co do rozpoznania technicznego punktu zbiórki (po jego osiągnięciu), któreby uzupełniło wiadomości posiadane z mapy,

c) przygotowanie środków technicznych dla urządzenia punktu zbiórki i ustalenie potrzebnej ich ilości, na podstawie studjum mapy i decyzji wstępnej; środki będą zabrane z kompanją,

d) zapoznanie saperów i załogi czołgów, na podstawie mapy, z przewidzianym rejonem zbiórki, jego właściwościami i możliwościami technicznego zabezpieczenia.

Ponieważ punkt zbiórki często będzie położony w rejonie działań przeciwnika, a jego lotnictwo i broń pancerna niezawodnie zastosują wszelkie środki dla zlikwidowania intruza, należy, w miarę osiągnięcia punktu zbiórki przez poszczególne części kompanji, natychmiast uruchomić środki dla jego obrony i odrzucenia nacierających oddziałów przeciwnika.

Wszystkie czynności organizacyjne, jak rozpoznanie, ubezpieczenie, oraz prace techniczne dla wzmocnienia obrony muszą być wykonane w czasie jaknajkrótszym.

Dlatego też dowódca plutonu, czy drużyny saperów, przydzielonych do towarzyszenia czołgom w natarciu, musi zawczasu i jaknajdokładniej przygotować się do tej pracy.

Decyzja wstępna pozwala na określenie zgrubsza potrzebnej ilości saperów i środków technicznych, oraz na wykonanie zawczasu niektórych prac przygotowawczych, bez czego techniczna organizacja i wzmocnienie punktu zbiórki byłoby nie do pomyślenia.

W drugim okresie, po zajęciu punktu zbiórki, zasadniczymi zagadnieniami, które niezwłocznie powstaną przed dowódcą kompanji czołgów, będzie organizacja ubezpieczenia i obrony, ustalenie odinków terenu, dających dogodny warunki dla działania broni pancernej przeciwnika, oraz doprowadzenie kompanji do stanu gotowości bojowej.

Wynikną z tego zarządzenia dowódcy saperów, zagadnienia zmierzające do sprawdzenia wstępnej oceny terenu, powziętej z mapy, przez rozpoznanie dojść do punktu zbiórki, wyszukanie dogodnych dojazdów, wody, warunków maskowania i t. p. Dopiero po zebraniu tych danych, można rozpocząć prace techniczne, pamiętając,

że siły i środki saperskie będą zawsze bardzo ograniczone, co zmusza do temwiecej celowego ich użycia.

Rozpoznanie będzie miało na celu wykrycie przeszkód naturalnych i budowli, które mogą ułatwić broni pancernej przeciwnika dojście do punktu zbiórki, wyszukanie ukrytych miejsc dla sprzętu i dróg dla zaopatrzenia i ewakuacji.

Na podstawie wyników rozpoznania i posiadanych sił i środków zadecyduje d-ca saperów, gdzie z najlepszym skutkiem należy umieścić przeszkody przeciwzołgowe.

Po zatwierdzeniu przez dowódcę kompanji czołgów jego pomocy, przystępuje niezwłocznie dowódca saperów do ich wykonania.

Prace techniczne o charakterze obronnym zazwyczaj sprowadzać się będą do zaminowania pewnych małych odcinków, ciałnin, grobli, mostów, oraz zniszczenia mostów drewnianych w kierunkach najniebezpieczniejszych.

System zapór winien umożliwić zatrzymanie przeciwnika w kierunku najbardziej niebezpiecznym, 1-o na dość znacznej odległości (1,5—2 klm) i 2-o w bezpośrednim pobliżu punktu zbiórki, wypadek pokonania pierwszej zagrody, wreszcie zezwalać kompanji własnych czołgów na wykonywanie przeciwuderzeń.

Wszystkie zapory powinny być bronione ogniem przeciwzołgowym.

Na zakończenie dodać trzeba, że punkt zbiórki powinien posiadać przeszkody naturalne, a zadaniem saperów będzie przedewszystkiem ich wzmocnienie zaporami sztucznymi, by uniemożliwić nplowi bezkarne i niespodziane wdarcie się na punkt zbiórki, a dopiero w drugiej kolejności zapewnienie kompanji ukrytych dróg dla zaopatrzenia i ewakuacji.

Maskowanie, zaopatrzenie w wodę i t. d. przeważnie będą musieli wykonać sami czołgiści.

Z. R.

BIBLIOGRAFJA.

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

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

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

OGÓLNE, ORGANIZACJA, WYSZKOLENIE.

— Mechanizacja — udział saperów; płk. Davidson. — *R. Eng. J.* zeszyt marcowy. (*Rozważania ogólne oraz drogi na przyszłość*).

— Stół plastyczny; mjr. Światko. — Mil. Mit. zeszyt 2. (*Praktyczne wskazówki*).

— Wojna wczorajsza a jutrzejsza, ofensywa i motoryzacja; gen. Pichon, R. Mil. F. zeszyt 1.

— Plutony pionierów w bataljonach piechoty niemieckiej; por. Grunel. — Voj. Rozh. zeszyt 1.

— Saperzy kolejowi w ogniu. — Mil. Eis. B., zeszyt 85; październik. (*Krótkie przykłady walki ogniowej saperów kolejowych, wyjątki z czasopism i dzieł historycznych*).

— Taktyczne użycie dymów; kpt. Beurket. — Mil. Eng., zeszyt styczeń/luty.

— Obrona w obszarach leśnych. — D. Wehr, zeszyt 6. (*Organizacja obrony w lasach, według artykułów Przeglądu Piechoty w 1934 r.*).

— Wojska kolejowe w armjach obcych. — Mil. Eis. B. zeszyt 82, marzec ub. r. (*Zestawienie liczebne oddziałów sap. kol.*).

— Duchowe nastawienie oficera wojsk kolejowych. — Mil. Eis. B. zeszyt 83, maj.

FORTYFIKACJA, MASKOWANIE.

— Myśli o nowoczesnej rozbudowie pozycji. — Mil. Woch. zeszyt 31 z dnia 18 lutego. (*Metody rozbudowy, szkic odcinka baonowego — będzie omówione*).

— Z wielkich chwil z przed dwudziestu laty; Castelnau a Verdun. — Mil. Woch. zeszyt 31. (*Studjum operacyjne*).

— Ochrona strzelca od pocisków kb. i k. m.; Frołow. — Tech. Woor. zeszyt 1. (*Przenośne tarcze na przedpiersiu stanowisk, zastosowanie specjalnej łopatkii piechoty, jako tarczy i t. p. — będzie omówione*).

— Forty Verdun podczas bitwy; gen. Benoit. — R. Mil. F. zeszyt 1. (*Memorjał generała Benoit z 1917 r. o skutkach bombardowania fortów, — będzie omówione*).

— Wytrzymałość betonu po 28 dniach; inż. Bukowski. — Cem. zeszyt 2. (*Opis szeregu doświadczeń*).

— Uwagi o skurczu i pęcznieniu betonu; inż. Pogany. — Cz. Tech. zeszyt 2. (*Studjum teoretyczne, tabele*).

— Wibrator elektryczny systemu „Trillor“; inż. Bloem. — Cem. zeszyt 1. (*Szczegółowy opis, oraz metody zastosowania*).

PRZEPRAWY.

— Ćwiczenia aplikacyjne z przepraw; forsowanie Sekwany pod Ablon. — R. Gen. M. zeszyt listopad/grudzień. (*Rozwiązanie założenia z poprzedniego zeszytu — będzie omówione*).

— O. P. L. przepraw. — Prz. Lot. zeszyt 1. (*Artykuł streszcza poglądy rosyjskie według Wiestnika Protiwowozdusznoj oborony Nr. 10*).

NISZCZENIA, ZAPORY.

— Pionierzy w działaniach opóźniających; rtm. Zdanowicz. — Prz. Kaw. zeszyt 2. (*Proponuje schematy rozkazów, wzór tabeli i t. p.*).

— Walka z środkami zapalającymi; Syromiatnikow.—Woj. W. zeszyt 12.

— Środki zapalające, stosowane w walce; Syromiatnikow. — Woj. W. zeszyt 2. (*Zastosowanie miotaczy, bomb zapalających, min, cieczy i t. p. — będzie omówione*).

— Pozorowanie zapór dla wyszkolenia oddziałów rozpoznawczych. — Mil. Woch. zeszyt 33. (*Konieczność przestrzegania trudności, związanych z zaporami, metody pozorowania*).

OBRONA PRZECIWPANCERNA.

— Saperzy a obrona przeciwpancerna. — Mil. Woch. Nr. 31. (*Artykuł dyskusyjny, podkreśla znaczenie min.*).

— Czolg — dreadnaught. — D. Wehr. zeszyt 8. (*Rozważania o możliwości rozbudowy „ruchomego fortu“ o wadze 1000 T.*).

KOMUNIKACJE.

— Kilka uwag o wytrzymałości dróg; mjr. Svoboda. — Woj. Tech. Zpr. zeszyt 2. (*Omawia wytrzymałość poszczególnych typów nawierzchni*).

— Budowa nawierzchni betonowych pod Warszawą w roku 1935; inż. Kobyliński. Cem. zeszyt 2. (*Szkic historyczny, metody budowy, prace dokonane*).

— Stal w mostach składanych; inż. Bandur. — Prz. Tech. zeszyt 3. (*Studjum teoretyczne dostosowane do mostów wojennych*).

— Doświadczenie w organizowaniu przewozów wojskowych podczas wojny światowej; mjr. Kretschmann. — *Mil. Woch.* Nr. 33. (*Porusza ogólnie organizację przewozów kolejowych, obronę przeciwlotniczą i t. d.*).

— Napawanie szyn w kolejnictwie; inż. Miller. — *Inż. Kol.* zeszyt 2.

— Pojazdy elektryczne kolei niemieckich. — *Inż. Kol.* zeszyt 2.

— Stalowe mosty spawane na niemieckich kolejach państwowych; — *Inż. Kol.* zeszyt 2.

— Samochód w służbie niemieckich kolei Rzeszy. — *Inż. Kol.* zeszyt 2. (*Opis urządzeń, pozwalających na przetaczanie wagonów kolejowych po szosach przy pomocy traktorów*).

— Studium kolejek linowych; kpt. Leygne. — *R. Gen. M.* zeszyt listopad/grudzień. (*Dokończenie studjum teoretycznego*).

— Budownictwo kolejowe w woj. Śląskiem; inż. Popper. — *Tech. P.* zeszyt 1.

— Budownictwo drogowe w woj. Śląskiem; inż. Ławryk. — *Tech. P.* zeszyt 1.

— Nowa lokomotywa dieselowska; inż. Borowiec. — *Prz. Mech.* zeszyt 2. (*Opis maszyny o wadze 8 T, budowanej przez S. A. Zakładów Ostrowieckich*).

— 60 cm koleje wąskotorowe w Polsce; Dost. — *Mil. Eis. B.* zeszyt 85, październik. (*Wylicza wszystkie linje kolejowe, podając ich długość, podaje typy lokomotyw i wagonów*).

R Ó Ź N E.

— Żelbetonowe cokoly do słupów drewnianych; inż. Gładkich. — *Cem.* zeszyt 1. (*Zabezpieczenie przeciw gniciu słupów drewnianych*).

— Spawanie acetylenowo - tlenowe w konstrukcjach stalowych; inż. Tułacz. — *Prz. Tech.* zeszyt 3.

— Fotografja lotnicza podczas rozpoznania; Poczytalin. — *Woj. W.* zeszyt 1. (*Dane zupełnie ogólnikowe*).

— Zaoptczenie G. Śląska w wodę; inż. Maryniarczyk. — *Tech. P.* zeszyt 1.

KPT. DYPL. ZYGMUNT CHAMSKI.

„DOWÓDCA CZY SZEFA ŁĄCZNOŚCI?“

Zapewne niejednego z czytelników zdziwi pytanie zawarte w tytule tego artykułu, gdyż nazwa „szef łączności“ zdobyła sobie już prawo obywatelstwa zarówno w regulaminach, jak i w codziennem życiu wojska.

Czy jednak wspomniana nazwa istotnie odpowiada funkcjom pełnionym przez oficerów, którzy tę nazwę noszą?

Chcąc odpowiedzieć na to pytanie, trzeba sobie zdać sprawę na czem właściwie polega funkcja t. zw. „szefa łączności“ i to nie podczas pokoju, lecz w czasie wojny — w polu.

Według Regulaminu Służby Polowej (tom pierwszy, część I, rozdział D, § 14) : „Niektórzy dowódcy wojsk, broni są równocześnie szefami służb (artylerja, uzbrojenie, inż. i sap., łączność, kolejnictwo i t. d.)“. Wynika stąd niedwuznacznie, że „szef łączności“ jest dowódcą broni i szefem służby, a w związku z tem nasuwa się pytanie, dlaczego ma on nosić tytuł szefa służby, a nie dowódcy broni. Czy może dlatego, że rola jego jako szefa służby jest ważniejsza niż jako dowódcy broni?

Do zagadnienia tego powrócę w dalszej części artykułu, obecnie ograniczę się do stwierdzenia, że inni dowódcy bro-

ni, będący równocześnie szefami służb, noszą z reguły tytuł dowódcy, np. dowódca artylerji, dowódca saperów.

Dalsze wątpliwości budzi sama nazwa „szef łączności“.

W wojsku mamy bronie i służby; na czele pierwszych stoją dowódcy, na czele drugich — szefowie. Jeżeli zatem ma być „szef“, musi to być „szef służby łączności“, a nie „szef łączności“.

Co jednak oznaczają pojęcia „łączność“ i „służba łączności“?

Czy są one identyczne, czy też różnią się, a jeśli tak, to czem?

Zastanawiając się nad tem zagadnieniem dojdziemy do wniosku, że w życiu codziennem wspomniane pojęcia bywają nieraz utożsamiane, co w rezultacie stwarza nader szkodliwy chaos.

Regulamin Służby Polowej odróżnia w zasadzie bardzo wyraźnie „łączność“ od „służby łączności“. Mówi on bowiem: „zadaniem *łączności* jest uzgodnienie wysiłków przez zapewnienie stałego związku pomiędzy wojskami współdziałającymi w tej samej akcji“ (tom pierwszy, część II, rozdział E, § 29), oraz

„zadaniem *służby łączności* jest zaopatrzenie wojsk w sprzęt i materiał łączności“ (tom pierwszy, część I, rozdział D, pkt. a).

Niestety jednak rozdział omawiający we wspomnianym Regulaminie zadania i działanie łączności otrzymał nagłówek „służba łączności“, co mogłoby nasuwać przypuszczenie, że „łączność“ i „służba łączności“ są to rzeczy identyczne.

Tymczasem bynajmniej tak nie jest: „łączność“ umożliwia dowódcom porozumiewanie się z podwładnymi, prze-

łożonymi i sąsiadami, czyli dotyczy organizacji oraz działania różnorodnych połączeń, zaś „służba łączności“ obejmuje krótko mówiąc sprawy materiałowe (zaopatrywanie, ewakuację i naprawę sprzętu) łączności.

Powróćmy obecnie do roli „szefa łączności“ jako dowódcy broni i szefa służby, biorąc przy tem pod uwagę, że jest on organem kierowniczym „łączności“ i „służby łączności“.

Ponieważ nie ulega wątpliwości, że kierownictwo „służbą łączności“ wchodzi w zakres działania „szefa łączności“ jako szefa służby, pozostaje do rozstrzygnięcia, czy pełni on rolę organu kierowniczego „łączności“, jako dowódca broni, czy też jako szef służby.

Zdaniem mojem, zarówno organizacja, jak i działanie łączności, są związane *w sposób wprost nierozzerwalny* ze sprawowaniem dowództwa nad formacjami wojsk łączności (względnie na niższych szczeblach — oddziałami łączności). Do czego bowiem sprowadza się w istocie swej dowodzenie temi formacjami, jeśli nie do używania ich w taki sposób, by mogły one zapewnić na czas i we właściwym miejscu potrzebne połączenia. Nasuwa się tutaj wprost rażąco analogja do dowodzenia formacjami artylerji, które ma jako cel ostateczny zapewnić na czas i we właściwym miejscu potrzebny ogień.

Pozatem trudno sobie wprost wyobrazić, by łączność mogła być organizowana przez oficera nie posiadającego uprawnień dowódcy w stosunku do bezpośrednich wykonawców swego planu.

A zatem obecny „szef łączności“ pełni rolę organu kierowniczego „łączności“ nie jako szef służby, lecz jako dowódca broni.

Jeżeli teraz porównamy doniosłość „łączności“ i „służby łączności“, oraz jeżeli zastanowimy się nad wzajemnem ich ustosunkowaniem, zgodzimy się niewątpliwie, że rola „szefa łączności“ jako dowódcy broni jest o wiele ważniejsza niż jako szefa służby.

Wnioski.

Obecnie przyjęta nazwa „szef łączności“ nie jest ścisła i nie odpowiada istotnej roli tych oficerów wojsk łączności, którzy noszą tę nazwę.

Nazwa ta powinna być zastąpiona nazwą „dowódca wojsk łączności“, lub w skróceniu „dowódca łączności“, podobnie jak mówimy np. dowódca lotnictwa, a nie dowódca wojsk lotniczych. (Oczywiście każdy „dowódca łączności“ byłby równocześnie „szefem służby łączności“ danego dowództwa w znaczeniu przyjętem w niniejszym artykule).

Sądzę, że ta zmiana terminologii nie stałaby w sprzeczności z duchem obowiązujących regulaminów, lecz stanowiłaby raczej bardziej dokładne ujęcie ich intencji.

Na zakończenie chciałbym zaznaczyć, że poddając krytyce dotychczasowe słownictwo, wychodziłem z założenia, że niektóre pojęcia, ustalone dorywczo w pierwszych latach naszej Niepodległości, mogą i muszą z biegiem czasu być poddane rewizji, w miarę rozwoju Armji.

Wydaje mi się, że stanowisko to nie jest sprzeczne z „Rozkazem o wprowadzeniu w życie podstawowych regulaminów broni i służb, stanowiącym jakgdyby przedmowę do Regulaminu Służby Polowej, gdyż rozkaz ten mówi: „Dalsze opracowywanie tych doświadczeń zagranica

i u nas jest w toku. Wyniki tych prac mogą jeszcze oddziaływać na zasady i wskazania, zawarte w poszczególnych regulaminach“. Jeżeli zatem zasady regulaminów mogą ulegać zmianom, to chyba tembardziej możliwe są zmiany dotyczące wyłącznie terminologii.

KPT. DYPL. MR. JERZY KANDYT KURPISZ

RUMUŃSKIE ROZKAZODAWSTWO ŁĄCZNOŚCI NA SZCZEBLU KORPUSU¹⁾.

I.

a) Przygotowanie „rozkazu specjalnego“ łączności przez szefa łączności korpusu.

W armji rumuńskiej szef łączności korpusu bierze czynny udział w przygotowaniu elementów do „planu manewru korpusu“ w zakresie organizacji łączności. Już więc w tym czasie, gdy opracowanie tego planu przez sztab opiera się tylko na hipotezach co do przyszłego działania korpusu, a więc jeszcze przed otrzymaniem przez korpus „instrukcji operacyjnej“ armji — szef łączności korpusu wykonuje następujące prace przygotowawcze:

1) szkic tras stałych w przypuszczalnym pasie działania korpusu z uwzględnieniem linii czynnych, oraz możliwych do wykorzystania jak i wymagających naprawy,

2) projekt organizacji sieci łączności korpusu (m. p. dtw, osie, rokady i t. p.) dla wypadku najbardziej praw-

¹⁾ Niniejsza praca oparta jest na studjum rozkazodawstwa łączności korpusu w działaniach zaczepnych — przyp. autora.

dopodobnego działania korpusu, opracowanego przez oddział III. (oper.) sztabu,

3) projekt prac do wykonania dla zrealizowania powyższej organizacji łączności korpusu, oraz zestawienie koniecznego materiału, personelu i czasu, jak i miejsc zdeponowania sprzętu.

Od chwili, gdy dowódca korpusu otrzymał „instrukcję operacyjną“ armji do działań zaczepnych — praca przygotowawcza szefa łączności korpusu polega na zebraniu i przedstawieniu dowódcy danych technicznych odnośnie łączności dla opracowania przez sztab już właściwego „planu manewru korpusu“. W szczególności szef łączności korpusu przygotowuje swoje propozycje co do organizacji łączności („plan łączności“) w nakazanych działaniach operacyjnych. Propozycje te stanowią podstawę dla „rozkazu specjalnego łączności“ korpusu, który wyjdzie w „ogólnym rozkazie operacyjnym“, korpusu po otrzymaniu przez korpus analogicznych rozkazów armji.

Ponieważ szef łączności już z chwilą otrzymania przez korpus „instrukcji operacyjnej“ armji rozpoczął opracowanie projektu łączności w nowych działaniach korpusu, stąd też, gdy nadejdzie do korpusu „ogólny rozkaz operacyjny“ armji (wraz z „rozkazem specjalnym łączności“) — ma już w części gotowe swoje propozycje. Jednak wykończenie tych propozycji może nastąpić dopiero po otrzymaniu wspomnianych rozkazów armji oraz po powzięciu przez dowódcę korpusu ostatecznej decyzji co do działań korpusu.

Z tą chwilą szef łączności korpusu — wykonuje jeszcze dalsze czynności przygotowawcze dla ostatecznego sprecyzowania swoich propozycji do „rozkazu specjalnego łączności“ korpusu i dla przygotowania „rozkazu organizacji przekazywania“.

W szczególności dokonuje on studjum następujących zagadnień:

- 1) charakteru operacji, którą ma wykonać korpus,
- 2) projektowanego manewru korpusu,
- 3) wytycznych dowódcy korpusu (wzgl. szefa sztabu) odnośnie zapewnienia łączności w tem działaniu,
- 4) szerokości frontu korpusu,
- 5) analizy istniejących tras oddanych do dyspozycji korpusu, oraz czasu, jaki pozostaje dla wykonania nowych prac do chwili rozpoczęcia działań zaczepnych.

Wynikiem czynności przygotowawczych szefa łączności są t. zw. „propozycje szefa łączności odnośnie łączności“ lub „plan łączności“ korpusu (po rumuńsku „Propunerile Sefului Transmisiunilor pentru Legaturi“ wzgl. „Planul Legaturilor“) ujęte w formę pisemną (lub jednocześnie i szkicu), które — po zaaprobowaniu przez dowódcę korpusu — oddział III. sztabu wciąga jako paragraf „łączność“ do „ogólnego rozkazu operacyjnego“, bądź też jako „rozkaz specjalny łączności“ dołącza do ogólnego rozkazu operacyjnego.

b) *„Rozkaz specjalny łączności“ korpusu.*

Rozkaz ten pod względem treści i formy zbliżony jest bardzo do analogicznego rozkazu armji¹⁾. Szczególnie w części dotyczącej łączności drutowej wykazuje on znaczne podobieństwo. Natomiast rozkaz korpusu pomija zupełnie łączność radjową, dla której odpowiednie postanowienia zawarte są dopiero w „rozkazie organizacji przekazywania“. Jak z tego wynika, sprawy łączności radjowej

¹⁾ Patrz poprzedni artykuł autora w zeszycie luty 1936 — przyp. Red.

mogą być według poglądów rumuńskich umieszczone dowolnie w jednym z tych dwóch typów rozkazów łączności. Należy jednak przypuszczać, iż częściej znajdują się one w „rozkazie przekazywania“, gdyż dotyczą one właściwie tylko strony technicznej.

W „rozkazie specjalnym łączności“ korpusu podane są zarządzenia odnośnie delegowania oficerów łącznikowych dowództw. Tej sprawy analogiczny rozkaz armji nie poruszał, gdyż na tym szczeblu dowodzenia delegowanie tych oficerów rzadko będzie miało miejsce. Natomiast korpus deleguje wspomnianych oficerów do równorzędnych dowództw sąsiednich, oraz do dowództwa podwładnego (w danym wypadku dywizji) działającego na skrzydle korpusu względnie będącego w dość luźnym związku z gros korpusu. Dwoma ostatnimi punktami tego rozkazu są:

— wytyczenie frontu na żądanie lotnika (przy pomocy rakiety) oraz

— meldunki sytuacyjne — których nadsyłanie zarządza się codziennie np. na godz. 20.00.

II.

a) *Przygotowanie „rozkażu organizacji przekazywania“ przez szefa łączności korpusu.*

Jeszcze przed opracowaniem projektu „rozkażu specjalnego łączności“ rumuński szef łączności korpusu zdawał sobie sprawę z możliwości personalnych i materiałowych bezpośrednio mu podległych wykonawczych organów

łączności korpusu¹⁾). Miał więc już wtedy jedną z podstaw dla przygotowania swego „rozkazu organizacji przekazywania“.

Z otrzymanych przez korpus „wytycznych operacyjnych“ dowiaduje się szef łączności o czasie, kiedy korpus ma rozpocząć natarcie. W ten sposób uzyskuje dalszą podstawę do przygotowania swego „planu przekazywania“ (po rumuńsku „Planul transmisiunilor“), czyli projektu „rozkazu organizacji przekazywania“.

Wreszcie z chwilą, gdy dowódca korpusu — po otrzymaniu „ogólnego rozkazu operacyjnego armji“ (wraz z „rozkazem specjalnym łączności“) — ostatecznie określił manewr korpusu (natarcia, kierunki, wysiłek główny i pomocnicze i t. p.) oraz swoje żądania odnośnie łączności — z tą chwilą szef łączności korpusu uzyskuje dane co do niezbędnych połączeń, a więc ma już ostateczną podstawę do przygotowania „rozkazu org. przekazywania“. Użytkuje bowiem dane dla oznaczenia koniecznych prac do wykonania przed rozpoczęciem natarcia jak w czasie jego rozwoju.

Przy określeniu tych prac uwzględnia rzeczywiste warunki (ilość i stan tras stałych, konieczne osie i rokady i t. p.). Jednocześnie jednak opiera się na przyjętej w wojsku rumuńskim zasadzie, że przełożony obowiązany jest nawiązać i utrzymać połączenia drutowe z podwładnymi, przyczem czyni to w ten sposób, że bądź doprowadza swoje linje do m. p. dowódców podwładnych, bądź też wysuwa w ich pobliże wys. ośrodek łączności, do którego oni dołączają się własnymi środkami. Ponadto szef łączności

¹⁾ Według danych zawartych w art. „Revista Geniului“ korpus dysponuje baonem łączności składającym się z 2-ch komp. telegraf.-telef., 1 komp. radjo i z taboru — przyp. Autora.

korpusu (jak podają źródła rumuńskie), bierze pod uwagę przyjęty podział sieci drutowej wyższych dowództw na linie: dowództwa, artylerji oraz specjalne (służby obserwacyjnej, obrony przeciwlotniczej, służby informacyjnej i t. d.). Wreszcie uwzględnia też możliwość prowadzenia rozmów na linjach z kabla polowego tylko na odległość od 30 do 50 km.

Z przykładu przytoczonego w „Revista Geniului“ wynika, iż ze względu na przewidziany daleki ruch korpusu powstaje — z uwagi na powyższy czynnik — konieczność doprowadzenia linii stałych na podstawie wyjściowej, aż do obecnych m. p. dowództw dywizyj, w czasie natarcia na głównej osi łączności aż do nowego m. p. dowództwa korpusu.

Wszystkie powyższe czynności przygotowawcze szefa łączności służą dla opracowania łączności drutowej do „rozkazu org. przekazywania“. Łącznie z tem dokonuje on ogólnego podziału 2-ch kompanij tlgr. i plutonów tras stałych baonu łączności korpusu do wykonania budowy sieci drutowej przed i w czasie natarcia. Jak wynika z wyżej cytowanych źródeł rumuński szef łączności korpusu dzieli prace na te oddziały (komp. tlgr. wzgl. plut. tras stałych):

- w sytuacji wyjściowej — całemi rejonami,
- na okres natarcia — według osi, wzgl. rokad łączności korpusu.

Łączność radjową ustala szef łączności korpusu w zasadzie po otrzymaniu „rozkazu specjalnego łączności“ armji. Z tego bowiem dopiero rozkazu dowiaduje się charakterystyki technicznej dla pracy radjostacyj.

Według poglądów rumuńskich łączność radjowa w korpusie powinna być zorganizowana w następujące sieci o systemie t. zw. „sieci wolnych“:

1) sieć zewnętrzną zapomocą stacji rtlgr. korpusu o mocy 1 kW dla łączności z dowództwem armji i z równorzędnymi sąsiadami (na wspólnej fali — np. 900 m);

2) sieć wewnętrzną korpusu, którą — ponieważ ona nie może — według poglądów rumuńskich — obejmować więcej jak 5—6 stacyj — dzieli się z konieczności na 2 podsieci każda po 4—5 stacyj rtlgr.), przyczem każda z nich otrzymuje odrębną wspólną falę. Na sieci tej pracują radjostacje 500 watt, które służą dla łączności korpusu z podległymi dywizjami;

3) sieć artylerji korpusu dla łączności między dowódcą artylerji korpusu, a dowódcą pułku artylerji ciężkiej i ew. z d-cami artylerji poszczególnych dywizyj;

4) sieć wewnętrzną artylerji ciężkiej korpusu, która obejmuje: radjostację pułku artylerji ciężkiej (ta sama służy i dla łączności z d-cą artylerji korpusu) oraz odbiorniki dyonów artylerji tego pułku;

5) sieć lotnictwa, na którą z jednej strony składają się nadajniki samolotów (d-twa, rozpoznawcze, artylerji i inne), a z drugiej strony odbiorniki naziemne (korpusu i dywizyj).

Powyższe ogólne zasady dla łączności radjowej w korpusie wraz z wytycznymi armji odnośnie tej łączności, zawartymi w „rozkazie specjalnym łączności“, służą szefowi łączności korpusu do opracowania „planu łączności radjowej“, który stanowi projekt „rozkazu organizacji przekazywania“ w części dotyczącej radja.

Jak zobaczymy z przykładu tego rozkazu podanego poniżej szereg zarządzeń co do radja mogłoby się z powo-

dzeniem mieścić w osobnym „okresowym rozkazie łączności“ (spotykanym w innych armjach), a nie przeciążać „rozkazu organizacji przekazywania“.

b) „Rozkaz organizacji przekazywania“ korpusu.

Zestawiony przez szefa łączności korpusu na podstawie wyżej omówionych prac przygotowawczych oraz zatwierdzony przez szefa sztabu korpusu rozkaz organizacji łączności ma układ następujący¹⁾:

..... Korpus	M. p. dn. godz.
Sztab	(około 2 godz. po wydaniu rozk. specj.
Szef Łączności	łączności)

Rozkaz organizacji przekazywania Nr.
 (załącznik do „rozk. specjal. łączności“ Nr.)
 mapa : 100.000 —

1. *Polożenie.*

2. *M. p. dowództw* — jak w rozk. specj. łączn. Nr.

3. *Wykonanie sieci przekazywania* — według załączonych szkiców sieci drutowej i radjo — do dn. godz.

4. *Organizacja przekazywania.*

A. Wysunięty ośrodek łączności korpusu w m., czynny od dn. godz. Środki: telef., tlgr., rtlg., łącznicy i gołębie pocztowe. Kierownik ośrodka: por. N. z baonu łączn. korpusu.

B. Ośrodki łączności korpusu, czynne dn. godz. (przed rozpoczęciem działań), a mianowicie:

— Nr. 1. w m. Środki:

— Nr. 2 i t. d.

C. Osie i rokady łączności: przebieg jak w „rozkazie specjalnym łączności“ Nr.

¹⁾ Przykład podany w art. kpt. Jonescu w Rivista Geniului — przyp. autora.

D. Budowa linii tlf. i tigr:

a) Korpus wykonuje i obsługuje następujące linje (stałe kablowe):

— przed natarciem:

— w czasie natarcia:

Do pomocy baonu łączności zostaje oddana 1 komp. baonu saperów korpusu od dn. godz.

Kolejność pilności prac do wykonania: wpieryw oś główna, następnie rokada wyjściowa, poczem oś pomocnicza.

b) Dywizje budują swoje osie telefoniczne.

Dyw. dołączy się własnymi środkami do wys. ośr. łączn. korpusu w m. W czasie natarcia stopniowo przekazuje korpusowi swoje linje wzdłuż głównej osi łączności korpusu.

E. Sieć radjo: — według szkicu (szematyczne połączenia odpowiednich stacyj).

F. Łączność zapomocą gołębi poczt.: gołębnik w m.

Wydanie gołębi dla dywizyj: dn. godz., dla innych organów wyposażonych w gołębie: dn. godz.

5. Działanie przekazywania.

A. Telegraf: wiadomości zapomocą ap. Morse'a — przesyłać tylko szyfrem.

B. Telefon:

Jednostka	K r y p t o n i m	U w a g i
Korpus	(imię własne, nazwa pewnej miejscowości i t. p.)	
W. O. Ł korpusu .	.....
O. Ł. Nr. .... . .	.....
Dyw. i t. p. .	.....

(Uwaga: powyższą tabelę daje się czasem w formie załącznika).

C. Radjo:

a) Sygnały wywoławcze i długości fal.

Jednostka	S y g n. w y w o ł.			Dł. fal	Uwagi
	dn. od godz. 0 — 24	dn. od godz. 0 — 24	dn. od godz. 0 — 24		
st. sieci zewn. korp.	PZ	AC	XL	900	
st. podsięci wewn. Nr. 1 korpusu. . . .	ACI	XLI	PZI	400	
st. podsięci wewn. Nr. 2 korpusu. . . .	XL2	PZ2	ACI	425	
st. W. O. Ł. korp.	.....	.....	.....	400	
„ dyw. ....	.....	.....	.....	425	
„ „it. d.	.....	.....	.....	400	
„ O. Ł. korp. ....	.....	.....	.....	400	
„ dcy art. korp. i t. d. . . . .	.....	.....	.....	825	
st. samol. dtwa	—	.....	—		dług. fal
„ „ artyl. i t. d. . . . .	—	.....	—		podana zainter.

(Uwaga: tabelę tę można też wydać jako załącznik).

b) Sygnały wywoławcze i długości fal dla sieci wewnętrznych dywizyj:

— sygnał wywoławczy do dyspozycji:

dyw. — litery alfabetu od A do T.

dyw. — cyfry od 1 do 20.

— zakresy długości fal:

dyw. od 450 do 500

dyw. od 525 — 580

c) Korespondencja radio na „sieci wolnej“. Nadawanie zakazane do dn. godz. (chwila rozpoczęcia działania). Nie dotyczy to dyw. (która już od dawna jest w linji).

D. Optyka.

a) rakiety samolotów:

— kolor czerwony:

— „ zielony:

b) Łączność raketami między piech. a art. w/g. kodu ustalonego przez dywizje.

6. Szyfry.

a) Kody Nr. Nr. dla dywizyj w dn.

b) Wewnątrz dyw. — ustala odnośne dywizje.

c) Szyfrowanie współrzędnych: D A M B O V I T A N
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

d) Szyfrowanie miejscowości i punkt. teren.: jak w zał. tabeli (W tabeli tej szyfrowanie wzgl. deszyfrowanie podane jest w porządku alfabetycznym).

7. Wykorzystanie połączeń npla.

Baon łączności korpusu przydzieli do każdej dyw. 1-go rzutu po 1 patrolu podsłuchowym, który będzie się posuwał wzdłuż osi łączności danej dywizji na wysokości baonu 1 linii.

8. Obrona przed podsłuchem npla.

Zakazuje się budowy liniij tlf. jedнопrzewodowych równoległe do npla.

9. Zaopatrzenie w sprzęt tlf.

Skład sprzętu: początkowo w m., następnie w m. (telefony, kabel, drut, izolatory i t. d.).

Słupy tigr. w m. Tyczki z eksploatacji miejscowej.

10. Czas.

Podawany będzie codziennie o g. 5,45 i 17,00 zapomocą codziennego sygnału wywoławczego dyw. (tej, która była przedtem w linii) i na fali o długości 800 m.

11. Komunikaty meteorologiczne.

Podawane będą codziennie przez armję o g. 07,00 i 20,00. Sygnał wywoławczy „O. R.“, dług. fali — 1200 m.

12. Szkice sieci łączności.

Dywizje przedstawią do dn. g. szkice wykonanych oraz projektowanych połączeń.

Szef Sztabu Korpusu

(—) Pułkownik

Szef Łączności Korpusu

(—) Podpułkownik.

Rozdzielnik:

jak „rozk. specj. łączn.“

III.

„Rozkazy techniczne“ szefa łączności korpusu.

Po opracowaniu „rozkazu org. przekazywania“ rumuński szef łączności korpusu wydaje — według „Rivista Geniului“ — odpowiednie „rozkazy techniczne“ dla dowódcy baonu łączności korpusu oraz dla fachowo mu podległych szefów łączności dywizyj. Instrukcje te dotyczą głównie strony techniczno-wykonawczej przewidzianej sieci drutowej.

Następnie sprawdza i ew. poprawia zamierzone przez dywizje prace przy budowie sieci łączności, w tym wypadku, gdy te projekty częściowo nie odpowiadają przytoczonym rozkazom łączności korpusu.

KPT. ADAM GAC.

ZAGADNIENIE ORGANIZACJI ŁĄCZNOŚCI W POLU W ŚWIETLE REGULAMINÓW ANGIELSKICH.

Wstęp.

Wojska Wielkiej Brytanji posiadają 2 regulaminy łączności:

- 1. Regulamin łączności pułków broni,*
- 2. Regulamin łączności Wielkich Jednostek.*

Regulamin łączności Wielkich Jednostek składa się z 5 zasadniczych części:

Część I — Organizacja łączności w polu i zasady użycia oddziałów wojsk łączności.

Część II — Podręcznik elektryczności i magnetyzmu oraz ich techniczne zastosowanie dla łączności w polu.

Część III — Zbiór instrukcyj poszczególnych aparatów elektrycznych i sygnalizacyjnych.

Część IV — Budowa i konserwacja linii polowych.

Część V — Organizacja ośrodków łączności oraz regulaminy służby ruchu telegraficznego i radjotelegraficznego.

Poszczególne części tego regulaminu zostają wydawane w miarę zachodzących zmian i zalecane do użytku służbowego w oddziałach armji lądowej przez Radę Wojenną i Ministerstwo Spraw Wojskowych Wielkiej Brytanji.

W roku 1934 została wydana w znacznie zmienionej formie część I p. t. „Organizacja łączności w polu“ — jako regulamin tymczasowy.

Normuje on całokształt organizacji i działania łączności w polu. W jego oświetleniu główne zasady nie odbiegają zbyt od zasad tego rodzaju regulaminów, obowiązujących wojska innych mocarstw. Charakterystyczną jego cechą jest szerokie potraktowanie wszystkich zagadnień, wchodzących w zakres łączności Wielkich Jednostek.

I. Ogólne zasady działania łączności w polu.

1. Cel.

Łączność jest podstawowym i zasadniczym elementem dowodzenia, który polega na przesyłaniu:

- a) rozkazów do podwładnych,
- b) meldunków do przełożonych,
- c) wiadomości do sąsiadów, celem zapewnienia współdziałania, które odnosi się do wojsk lądowych, morskich i powietrznych.

Dowodzenie Wielkimi Jednostkami odbywa się przy pomocy organów i środków służby łączności. Ogólny nadzór nad nimi należy do sztabów, zaś wykonanie do wojsk łączności. Wymaga to ścisłej i stałej współpracy oficerów sztabów z oficerami jednostek łączności.

Wymagania, stawiane łączności polegają na:

- a) zagwarantowaniu pewnego i szybkiego działania,
- b) prostocie obsługi sprzętu,
- c) możliwości szybkiego przystosowania się do nowych warunków,
- d) zachowania tajemnicy przesyłanych wiadomości,
- e) ekonomji ludzi, sprzętu i materiału łączności.

2. Ogólna organizacja.

W celu właściwego wykorzystania różnych środków łączności przy dowództwach jednostek, organizuje się ośrodki łączności (signal Office).

Zadaniem obsługi tych ośrodków jest zbierać, przechowywać, wysyłać i doręczać otrzymane wiadomości.

Czasem organizuje się specjalne ośrodki łączności, obsługujące jednocześnie kilka dowództw. Są to składnice meldunkowe (signal centre), które służą dla zbierania i przekazywania wiadomości pomiędzy dowództwami pułków broni, a W. J.

Każdy dowódca jest obowiązany zapewnić łączność wprzód i w lewo, chociaż w pewnych wypadkach jest przewidziane utrzymanie łączności wtył i w prawo.

Istnieją 2 systemy łączności:

- a) osi łączności,
- b) ośrodków łączności (O. Ł.).

Łączność wzdłuż osi odbywa się głównie przy pomocy środków przewodowych, natomiast między O. Ł. — zazwyczaj systemem bezprzewodowym.

System osi łączności jest stosowany w wielkich jednostkach, poruszających się wolno według określonych kierunków i związanych ściśle z zajmowanym terenem, natomiast nie można stosować go w jednostkach szybko zmieniających swe miejsca postoju i poruszających się w różnych kierunkach. W tym ostatnim wypadku system ośrodków łączności daje daleko większe korzyści. Stosuje się go w jednostkach zmotoryzowanych (broni pancernych) i kawalerji. Używa się wtedy głównie środki bezprzewodowe.

Łączność od dowództw dywizyj w górę jest utrzymywana głównie przy pomocy linii półstałych i stałych.

Sieć teletechniczna kolejowa jest wykorzystana dla celów specjalnych, niezwiązanych z działaniem taktycznym.

Niektóre elementy łączności są w bezpośredniej dyspozycji sztabu. Dotyczy to głównie sygnałów, fal i skrótów oraz kryptonimów dla radjokorespondencji, jak również niekiedy i samego użycia środków radio. Zastrzeżenia te mają na celu zachowanie tajemnicy ruchu.

Nadzór nad łącznością na całym obszarze działania danej jednostki należy do dowództw tej jednostki, za wyjątkiem łączności wtył, którą kontroluje dowództwo wyższej jednostki, oraz sieci kolejowych, które pozostają pod nadzorem wojsk kolejowych.

Oddziały łączności wyższego dowództwa, o ile znajdują się na terenie działania niższego dowództwa, podlegają szefowi łączności niższego dowództwa. Wyjątek stanowią jedynie oddziały radio, które zawsze podlegają własnemu dowództwu.

Wielkie Jednostki są obowiązane pomagać w organizacji i eksploatacji łączności jednostkom niższego rzędu.

II. Organa służby łączności.

Organizacja, jak również sprawne działanie łączności wymagają, aby na każdym szczeblu dowództwa znajdowały się:

A. Organ kierowniczy.

B. Organ wykonawczy, wyposażony w odpowiednie środki łączności.

A. Organa kierownicze.

1. Rola.

Rolę organów kierowniczych łączności pełnią:

a) dowódcy,

b) szef łączności naczelnego dowództwa, szefowie łączności Wielkich Jednostek i oficerowie łączności formacyj.

Dowódcy są odpowiedzialni za działanie łączności we własnej jednostce.

W Wielkich Jednostkach mają oni do pomocy szefów sztabu, których obowiązkiem jest ogólne kierownictwo i nadzór nad łącznością w polu.

Organem fachowym łączności jest szef łączności naczelnego dowództwa, szefowie łączności wielkich jednostek (od korpusu wzwyż są przewidziani w etatach sztabów, natomiast w dywizjach są wyznaczani spośród dowódców oddziałów łączności) oraz oficerowie łączności (w formacjach, gdzie jest przewidziany tylko jeden oddział łączności) pułków i samodzielnych baonów broni.

Zapewnienie współpracy i wzajemnej pomocy na wszystkich szczeblach dowództw jest podstawą należytego działania łączności.

Za należyte działanie łączności walczących wojsk jest odpowiedzialny szef łączności naczelnego dowództwa. Wchodzi on w skład ścisłego sztabu Naczelnego Wodza. Jest on przełożonym wszystkich szefów łączności, dla których wydaje instrukcje techniczne. Dowodzi on bezpośrednio oddziałami łączności, wchodzącymi w skład Naczelnego Dowództwa i pośrednio, przez właściwych szefów, oddziałami łączności, wchodzącymi w skład Wielkich Jednostek. W sztabie głównym stara się utrzymywać stały kontakt z szefem sztabu i szefem oddziału operacyjnego oraz meldować swym przełożonym o spostrzeżeniach w sprawie wadliwego użycia środków łączności. Do obowiązków jego należy również opracowanie instrukcyj mających na celu nie przeciążanie linii zbyt długimi telegramami i rozmowami telefonicznymi oraz na właściwe wykorzystanie środków łączności.

Ogólnie zadaniem organów kierowniczych jest:

a) przygotować i zapewnić łączność walczącym na wszystkich szczeblach organizacyjnych. Łączność wewnątrz pułków jest utrzymywana przez oddziały łączności pułków broni, chociaż inspekcjonowanie tych oddziałów oraz koordynowanie ich wysiłków w celu zapewnienia ekonomji i jednolitości metod działania należy do oficerów wojsk łączności, którzy występują z ramienia sztabu;

b) przygotować i zapewnić łączność dla lotnictwa, za wyjątkiem łączności między lotniskami względnie lądowiskami, którą organizują wojska lotnicze we własnym zakresie. Dla łączności lotnika z ziemią wojska lądowe zaopatrzone są w odpowiednie płachty tożsamości dowództw, płachty sygnalizacyjne oraz podchwytywacze;

c) przydzielić długość fal (ilość Kh/sek), sygnały, oraz kody, potrzebne dla lotnictwa i wojsk lądowych, aby nie było wzajemnych przeszkód, a także administrować personelem radjostacyj lotniczych, znajdujących się przy Wielkich Jednostkach wojsk lądowych;

d) przygotować środki do podsłuchu łączności nieprzyjacielskiej;

e) zapewnić tajność prowadzonych korespondencyj i przechowywać służbowe akta tajne;

f) prowadzić wykazy należności za załatwione telegramy prywatne, o ile takie są dopuszczone.

Każda Wielka Jednostka posiada własny warsztat reperacyjny sprzętu łączności.

2. Rola i obowiązki szefa łączności naczelnego dowództwa.

Szef łączności naczelnego dowództwa:

A. Jest doradcą fachowym Naczelnego Wodza w sprawach łączności.

B. Wydaje techniczne instrukcje łączności podwładnym szefom łączności.

C. Wydaje instrukcje dowódcy oddziałów łączności naczelnego dowództwa.

D. Załatwia sprawy materiałowe wojsk łączności z administracją wojskową.

E. Współdziała z władzami telegraficznymi i telefonicznymi cywilnymi względnie wojsk sprzymierzonych.

A. Rady fachowe w sprawach łączności odnoszą się do:

1. budowy osi łączności względnie innego systemu w Wielkich Jednostkach,

2. budowy łączności, potrzebnej dla lotnictwa i obrony przeciwlotniczej,

3. właściwego wykorzystania telegrafów kolejowych,

4. przygotowania wniosków do paragrafu „Łączność” rozkazu operacyjnego i opracowania załącznika do tegoż rozkazu odnośnie łączności (rozkaz organizacji łączności),

5. przygotowania projektów odnośnie spraw łączności do rozkazu dziennego armji, względnie rozkazu administracyjnego,

6. przydzielenia dla radja długości fal (częstotliwości),

7. koordynowania spraw użycia radja w lotnictwie i wojskach lądowych na pewien okres działań,

8. przygotowania specjalnych urządzeń do ochrony środków łączności,

9. wydania zarządzeń w sprawie zabezpieczenia tajności korespondencji,

10. zmiany przydziału jednostek łączności w razie potrzeby,

11. przygotowania regulaminów i podręczników łączności oraz tworzenia kursów łączności przy Wielkich Jednostkach,

12. rozbudowania łączności do specjalnych celów,

13. badania metod pracy i wyposażenia oddziałów łączności oraz badań i eksperymentów w dziedzinie technicznej,

14. zaopatrzenia Wielkich Jednostek w specjalne środki łączności, takie jak gołębie, psy i t. d.,

15. nadzorowania cywilnych władz pocztowo-telegraficznych, względnie współpracy z nimi na terenie działań wojennych,

16. werbowania cywilnych pracowników,

17. przydzielania specjalnego wyposażenia technicznego dla niektórych jednostek oraz badania jego zużycia,

18. zaopatrzenia magazynów wyposażenia technicznego i rozdzielania sprzętu między jednostki łączności,

19. przygotowania specjalnych transportów,

20. spraw personalnych oficerów łączności (obsady i etaty),

21. utrzymania łączności transoceanicznej i transkontynentalnej ze wszystkimi bazami wojennymi Zjednoczonego Królestwa,

22. przygotowania środków do zniszczenia wszystkich urządzeń łączności w strefie opuszczonej na wypadek odwrotu,

23. zezwolenia na korzystanie z wojskowych środków łączności dla korespondencji prywatnej za odpowiednią opłatą.

B. Instrukcje techniczne łączności zawierają wskazówki co do:

1. metod budowy linii i ich badania,

2. układania obwodów do połączeń dla specjalnych celów,

3. działania obsługi i dyscypliny ruchu,

4. skalowania długości fal,

5. wypróbowania nowych metod i zmiany wyposażenia,

6. kontroli wysyłek z magazynów łączności,
7. wyznaczania pasów działania poszczególnych oddziałów łączności,
8. podziału pracy pomiędzy telegrafem kolejowym i innymi organami łączności na przestrzeni, przez którą przechodzi linja kolejowa,
9. przeprowadzania ćwiczeń, mających na celu doskonalenie specjalistów wojsk łączności,
10. przeprowadzania wywiadu przy pomocy środków łączności,
11. wykorzystania istniejących linii teletechnicznych i radjostacyj,
12. szkolenie łączników,
13. właściwego wykorzystania linii teletechnicznych ze względu na podsłuch nieprzyjacielski,
14. pobierania opłat za korzystanie z wojskowych środków łączności dla celów prywatnych.

C. Instrukcje dla dowódcy oddziałów łączności naczelnego dowództwa regulują całokształt prac tych oddziałów, za wyjątkiem spraw mniejszej wagi, które załatwiają dowódcy oddziałów we własnym zakresie.

D. Sprawy administracyjne, dotyczące się wojsk łączności natury ogólnej, załatwia szefostwo łączności naczelnego dowództwa, jako władza zwierzchnia wojsk łączności w polu. Niektóre z nich załatwia szef łączności naczelnego dowództwa osobiście, niektóre po porozumieniu się z właściwymi oddziałami sztabu.

E. Współdziałanie z władzami telegraficznymi cywilnymi lub wojsk sprzymierzonych tyczy się następujących spraw:

1. przesyłania wojskowych telegramów na sieci cywilnej lub wojsk sprzymierzonych,

2. prowadzenia rozmów wojskowych na jednej lub kilku parach przewodów sieci cywilnej lub wojsk sprzymierzonych,
3. prowadzenia rozmów na obwodach mieszanych: wojskowych i cywilnych lub wojsk sprzymierzonych,
4. używania dla celów wojskowych cywilnych urzędów telegraficznych lub central telefonicznych,
5. konserwowania linii cywilnych, używanych częściowo lub całkowicie przez wojsko,
6. przygotowania obsługi wojskowych dla pracy telefonicznej na liniach cywilnych,
7. przystosowania władz cywilnych do wymagań wojskowych,
8. uregulowania wysokości opłat za telegramy i telefony prywatne, przechodzące z sieci wojskowej na cywilną lub odwrotnie.

3. Sztab szefa łączności naczelnego dowództwa.

Szef łączności naczelnego dowództwa posiada swój sztab, który jest jego organem pracy. W ten sposób może on opuszczać swoje miejsce służbowe dla celów kontroli podwładnych szefów i oddziałów łączności, nie przerywając ciągłości pracy.

Obowiązkiem sztabu szefa łączności naczelnego dowództwa jest:

A. nadzór nad przygotowaniem ogólnego planu łączności sił walczących, przydział oddziałów łączności, organizacja wojsk łączności w polu, dostosowanie metod łączności dla potrzeb taktycznych, organizacja łączności technicznej i współpraca z władzami cywilnymi lub wojsk sprzymierzonych w sprawach wojskowych;

B. nadzór nad składnicami sprzętu łączności, kontrola zaopatrzenia oddziałów łączności, przygotowanie uzupełnień sprzętu, poprawki tabel należności mob. wyposażenia oddziałów, naprawa sprzętu łączności;

C. opracowanie planu radjo-korespondencji dla poszczególnych części sił zbrojnych, zabezpieczenie jej od podsłuchu przez nieprzyjaciela, przygotowanie instrukcyj i podręczników z dziedziny radjokomunikacji, badanie nowego sprzętu radjotelegraficznego;

D. przygotowanie planu szkolenia technicznego w polu całego personelu łączności, opracowanie różnych instrukcyj technicznych (z wyjątkiem radjo), prowadzenie listy oficerów łączności i cywilnych specjalistów, kwalifikowanie kandydatów na oficerów, przygotowanie awansów oficerskich;

E. przygotowanie ogólnego planu łączności dla lotnictwa (za wyjątkiem radja);

F zorganizowanie połączeń między siecią teletechniczną kolejową, a oddziałami Wielkich Jednostek.

4. *Obowiązki szefa łączności W. J.*

Obowiązki Szefa Łączności (wg. terminologii angielskiej: „głównego oficera łączn.“) Wielkiej Jednostki są podobne do obowiązków Szefa Łączności Naczelnego Dowództwa. Jest on zależny z jednej strony od swego dowódcy taktycznego, z drugiej zaś od szefa łączności przełożonego dowództwa, jako przełożonego technicznego. Musi on przede wszystkim zaspokajać potrzeby łączności swego dowódcy i pod tym względem powinien ściśle się stosować do jego rozkazów i wytycznych. Natomiast z drugiej strony otrzymuje instrukcje techniczne od szefa łączności wyższej jednostki. Ta dwustronna zależność powoduje niekie-

dy pewne trudności, gdyż czasami otrzymane rozkazy i instrukcje mogą być ze sobą sprzeczne. Wtedy powinien on zmodyfikować w granicach możliwości otrzymane instrukcje i dostosować je do otrzymanych rozkazów, względnie zwrócić się do swego dowódcy o decyzję w tej sprawie.

5. *Szkoły łączności.*

W czasie długotrwałej wojny wynika konieczność prowadzenia szkolenia technicznego w polu. Personel łączności musi się zapoznać z nowymi metodami pracy i z nowym sprzętem. Niekiedy szkoły takie są przewidziane jako części składowe sił zbrojnych w polu.

Szkoły te organizowane są w myśl zarządzeń Szefa Łączności Naczelnego Dowództwa.

B. *Organa wykonawcze.*

Szefowie łączności względnie oficerowie łączności wszystkich dowództw dla wykonania swej służby rozporządzają oddziałami łączności, których ilość i skład jest zmienny i zależy od tego jaką jednostkę obsługuje.

1. *Rodzaje oddziałów łączności.*

Każda wielka jednostka ma własne oddziały łączności, które wchodzi organicznie w jej skład i są całkowicie podporządkowane dowódcy tej jednostki. Przewiduje się oddziały łączności dywizyj kawalerji, dywizyj piechoty, korpusów, naczelnego dowództwa oraz specjalne do obsługi linii telekomunikacyjnych. Pozatem są jeszcze oddziały łączności brygad obrony przeciwlotniczej i sekcje (plutony) łączności samodzielnych brygad, przeważnie brygad artylerji.

Sekcje (plutony) łączności jednostek zmotoryzowanych należą również do wojsk łączności. Podobnie i niektóre oddziały łączności lotnictwa pochodzą z wojsk łączności.

Oddziały łączności Naczelnego Dowództwa, korpusów i do obsługi linii telekomunikacyjnych składają się ze specjalnych kompanij. Każda kompanja ma swoją techniczną funkcję.

Istnieją następujące typy kompanij specjalnych:

a) *Kompanja budowlana* dla budowy linii.

b) *Kompanja obsługi, konserwacji i radjotelegrafistów* dla obsługi i konserwacji linii, wybudowanych przez kompanje budowlane i dla obsługi radjostacyj wyższych dowództw. Kompanje te organizują i obsługują ośrodki łączności.

c) *Kompanje radjotelegraficzne specjalne*.

d) *Kompanje telegraficzne kolejowe*, dla budowy, konserwacji i częściowo obsługi telegrafów kolejowych.

e) *Kompanje łączności artylerji korpusowej*, zawierające sekcje łączności dowództw artylerji ciężkiej korpusu, jak również dowództw brygad artylerji najcięższej (ciężkiej), ciężkiej, średniej i lekkiej, przydzielonych do dywizyj.

2. Skład oddziałów łączności Dywizji Kawalerji.

Oddział łączności D. K. składa się z dowództwa i 7 plutonów specjalnych.

Pluton „A” stanowi personel obsługi centrali łączności dowództwa D. K. Posiada on aparaty teletechniczne i świetlne.

Pluton „B” radjotelegraficzny — dla korespondencji dowództwa D. K. z dowództwami podległych brygad. Jest

on wyposażony w 4 radjostacje zmotoryzowane, które są przystosowane do korespondencji w ruchu.

Pluton „C“ gońców motocyklowych. Jego celem jest utrzymywać łączność od dowództwa D. K. do dowództw B. K. i pułków samochodów pancernych.

Plutony „D“ i „E“ mają za zadanie utrzymanie łączności wewnątrz B. K. Każdy z nich posiada: 3 radjostacje zmotoryzowane, które są przystosowane do pracy w ruchu, motocyklistów, łączników konnych i konnych telegrafistów dla korespondencji optycznej.

Plutony „F“ i „G“ zapewniają łączność radjotelegraficzną wewnątrz pułków samochodów pancernych w dół do dowództw szwadronów i w szwadronach. Każdy pluton obsługujący jeden pułk samochodów pancernych posiada 6 zespołów radjotelegraficznych z personelem do obsługi i konserwacji własnych stacyj korespondencyjnych oraz stacyj, używanych w szwadronach.

Wszystkie pojazdy łączności posiadają trakcję motorową, natomiast oficerowie i obsługi plutonów „A“, „D“ i „E“ jeżdżą konno.

3. Skład oddziałów łączności Dywizji Piechoty.

Oddział łączności D. P. składa się z 3 kompanij. Podział na kompanje jest raczej natury taktycznej, a nie technicznej.

Kompanja Nr. 1 zapewnia łączność od dowództwa D. P. do dowództw brygad piechoty i artylerji.

Kompanja Nr. 2 zapewnia łączność wewnątrz brygad artylerji.

Kompanja Nr. 3 zapewnia łączność wewnątrz brygad piechoty.

Kompanja Nr. 1 składa się z dowództwa i 5 plutonów specjalnych.

Pluton „A“ radjotelegraficzny posiada 4 stacje na 6 kołowych samochodach oraz 6 stacyj na samochodach 2 miejscowych. Wszystkie radjostacje są przystosowane do pracy w ruchu.

Pluton „B“ i „C“ są podobne do sekcji kablowych oddziałów łączności wyższych dowództw¹⁾, lecz każdy z nich posiada 10 mil²⁾ kabla pojedynczego.

Pluton „D“ posiada urządzenia 4 ośrodków łączności, na samochodach 6 kołowych, łączników na motocyklach i obsługę dla konserwacji linii. Stacje radjotelegraficzne plutonu „A“ są przydzielane do central łączności przy odpowiednich dowództwach.

Pluton „M“ posiada warsztat mechaniczny dla konserwacji i napraw mechanicznych środków lokomocji oraz sprzętu łączności.

Kompanja Nr. 2 składa się z dowództwa oraz 3 plutonów „E“, „F“ i „G“. Każdy z tych plutonów posiada konną drużynę do budowy kabla z 2 wozami telefonicznymi i po 7 mil pojedynczego kabla, konnych telefonistów i sygnalistów świetlnych oraz gońców na motocyklach i rowerach. Dla przewożenia bagażu i magazynów technicznych plutony są wyposażone w samochody ciężarowe.

Kompanja Nr. 3 składa się z dowództwa i 3 plutonów „J“, „K“ i „L“. Każdy z tych plutonów posiada mechaniczne środki transportowe oraz 6 stacyj radjotelegraficznych na samochodach 2 miejscowych, 2 lekkie samochody do transportu personelu budowlanego i ośrodków łączności.

1) Sekcja (pluton) kablowa składa się z 2 drużyn, są one wyszkolone w budowie linii kablowych — przyp. autora.

2) 1 mila ang. = 1,609 km — przyp. autora.

ści, 10 mil pojedynczego kabla i sprzęt do budowy linii polowych z samochodu.

Aparaty świetlne służą dla zastąpienia w pewnych wypadkach radja.

Plutony posiadają również łączników motocyklowych.

Transport kompanji z zasady mechaniczny.

4. *Skład oddziałów łączności brygad artylerji lekkiej (polowej), ciężkiej (średniej) i najcięższej (ciężkiej)¹⁾.*

Plutony łączności dla tych 3 rodzajów artylerji są identyczne. Każdy pluton składa się z drużyny budowlanej na 6 kołowym samochodzie, wyposażonej w 7 mil pojedynczego kabla, obsługi stacyj telefonicznych i optycznych oraz łączników motocyklowych. Cały pluton posiada lokomocję samochodową.

Chociaż te plutony wcielono do kompanji łączności artylerji korpusu, każdy z nich stanowi niezależną jednostkę.

5. *Skład plutonu łączności bataljonu czołgów.*

Oficer dowodzący plutonem łączności w baonie czołgów pełni jednocześnie funkcje oficera łączności baonu. Pluton posiada obsługi radjostacyj przy dowództwach baonu i kompanij oraz personel dla konserwacji i naprawy sprzętu łączności własnego i tej części pułkowego, który znajduje się przy dowództwie baonu.

¹⁾ W nawiasach terminologja dosłownie przetłumaczona z angielskiego. — przyp. autora.

6. *Skład oddziałów łączności brygady obrony przeciwlotniczej.*

Oddział łączności brygady obrony przeciwlotniczej składa się z dowództwa, 2 plutonów łączności brygady artylerji przeciwlotniczej i 3 plutonów kablowych.

Dowództwo tego oddziału w odróżnieniu od innych dowództw ogranicza się do nadzoru technicznego środków alarmowych oraz obsługi i konserwacji central telefonicznych przy dowództwie brygady obrony przeciwlotniczej.

Pluton łączności brygady artylerji przeciwlotniczej składa się jedynie z gońców.

Każdy pluton kablówy posiada 2 drużyny zmotoryzowane do rozwijania kabla i 13 mil podwójnego przewodu.

Transport wszystkich plutonów jest motorowy.

7. *Skład oddziałów łączności lotnictwa.*

Oddziały te dzielą się na:

a) *Kompanje budowlane* podobne do kompanij budowlanych wyższych dowództw. Budują one linje teletechniczne na żądanie lotnictwa na tych szlakach, gdzie niema odpowiednich sieci pocztowo-telegr., czy też wojsk lądowych.

b) *Kompanje obsługi, konserwacji i radjotelegrafistów*, które obsługują i konserwują środki łączności pomiędzy dowództwami wojsk lotniczych, grup lotniczych i kierownictwa zaopatrzenia lotniczego.

c) *Kompanje łączności grup lotniczych*, które składają się z plutonów obsługi, konserwacji i lotniskowych. Utrzymują one łączność wewnątrz grup lotniczych i między dowództwami grup, a jednostkami zaopatrzenia technicznego.

Plutony lotniskowe budują, obsługują i konserwują linję oraz utrzymują łączność wewnątrz lotnisk.

Transporty oddziałów łączności wojsk lotniczych są z zasady zmotoryzowane.

8. *Personel zapasowy wojsk łączności.*

Uzupełnianie wojsk łączności odbywa się z „Głównej kadry zapasowej“, złożonej z 5 kompanij, z których część stanowi personel łączności, a część personel inżynieryjno-saperski.

Przygotowywanie i rozdział tego personelu celem uzupełnienia oddziałów łączności odbywa się według zarządzeń szefa łączności naczelnego dowództwa. Stosownie do wymagań i technicznego wyposażenia poszczególnych oddziałów łączności przydziela się odpowiednią ilość fachowców telegrafistów i rzemieślników.

KPT. MIECZYŚLAW WARGALLA.

OGNIE SZTUCZNE — JAKO ŚRODEK ŁĄCZNOŚCI.

Stosunkowo mało zainteresowania przejawia nasza literatura wojskowa i fachowa w dziedzinie pomocniczego środka łączności — ogni sztucznych. Bądźmy szczerzy: poza bardzo ogólnikowymi i pobieżnymi wzmiankami o charakterze raczej informacyjnym, żadnych głosów ani rozważań szczegółowiej to zagadnienie ujmujących. Mimo, że sprawa poruszona warta jest przepracowania i konkretnego rozwiązania. Zagadnienie, poruszone w niniejszym artykule, pozostaje jak dotąd jeszcze kwestją otwartą, pozwalającą na swobodną wymianę poglądów.

W rozważaniach swych—mam zamiar omówić jeden z fragmentów czekającego na rozwiązanie zagadnienia: mianowicie wskazać potrzeby pola walki oraz określić warunki i wymagania, jakim powinna czynić zadość sygnalizacja przy użyciu ogni sztucznych: rakiet, ogni bengalskich i dymów sygnałowych.

Nie poruszam natomiast obecnego stanu rzeczy, a więc istniejącego sprzętu wzgl. materiału i stosowanej improwizacji w jego użyciu. Sądzę bowiem, że i bez tego nietrudno wyrobić sobie pewne kryterjum przez analogję porównawczą.

Przejdę do istoty tematu.

Ognie sztuczne, będące uzupełnieniem zasadniczych środków łączności, stanowią w całokształcie zagadnienia łączności w strefie bojowej—poniekąd przedłużenie zasięgu sygnalizacji dźwiękowej, sygnalizacji tarczami, płachtami i t. p. i znajdują szczególne zastosowanie w pewnych okolicznościach, które nie sprzyjają użyciu innych środków.

Służą do przekazywania drogą sygnalizacji zapomocą umówionych sygnałów— pewnych krótkich, nagłych wiadomości (naogół treści alarmowej) na odcinku wojsk walczących w strefie bojowej. Zasadniczo są używane przez oddziały piechoty, kawalerji, artylerji, broni pancernych i lotnictwo na odległościach, umożliwiających wzrokową obserwację zarówno w porze dziennej, jak i nocnej, w różnych warunkach bojowych i atmosferycznych.

Prócz zasadniczego zadania, a więc przekazywania wiadomości (sygnalizacji), służą ognie jeszcze do wskazywania miejsc, celów i kierunków—i wreszcie do oświetlenia przedpola (rakiety oświetlające).

Wymienionym potrzebom pola walki — odpowiadają ognie sztuczne w pewnych wypadkach w stopniu znacznie większym, niż którekolwiek inne środki łączności. Zaletą ogni jest przede wszystkim szybkość w podaniu sygnału, widoczność (możność zaobserwowania) przez większą ilość zainteresowanych, jednoczesność ich powiadomienia oraz możliwość stosowania w szczególnie złych warunkach terenowych i atmosferycznych (bagna, wąwozy, większe kompleksy leśne, mrok). Mają jednak i ujemne strony: trudność zakonspirowania, ograniczona ilość sygnałów i odległość oraz zależność od przejrzystości powietrza (mgła) i konieczność ciągłej obserwacji.

Nie można jednak mimo wymienionych wad—odmówić temu środkowi łączności—bezsprzecznych korzyści, odda-

wanych w pewnych okolicznościach i warunkach — tam, gdzie potrzeby są najpilniejsze, a użycie najszybsze i najwygodniejsze—a więc w strefie bojowej.

W szczególności—znajdują ognie sztuczne pełne zastosowanie dla celów łączności:

w piechocie — oddziałów przednich z art., br. panc. i lotnikiem,

w kawalerji — j. w.,

w artylerji — z lotnikiem,

w broni pancernej — między wozami komp. (szw.) br. panc. (łącz. wewn.¹⁾) oraz z piech., kaw. i art. (łącz. zewn.) ,

w lotnictwie — j. w. i z portem (lotniskiem).

W jakich warunkach poszczególne rodzaje ogni znajdują zastosowanie?

Częściowo była już o tem mowa: jeśli chodzi o rakie ty, to celem ich zasadniczym jest — wzajemna sygnalizacja na ziemi i powietrzna (lotnika z ziemią). Są szczególnie dogodne w użyciu przez lotnika. Możliwość użycia w każdej porze dnia i roku (jedyny minus — mgła).

Ognie bengalskie — służą w pierwszym rzędzie do oznaczenia pierwszej linii na żądanie lotnika, ew. do wskazywania mu stanowisk wzgl. tożsamości — wówczas, gdy nie mogą być użyte płachty korespondencyjne lub wytyczne (noc, mgła, zalesienie i t. p.). Poza tem mogą być użyte w tych samych warunkach i do sygnalizacji podawania wiadomości z lotnikiem (oczywiście w węższym zakresie).

¹⁾ W danym wypadku — z uwagi na trudne warunki pracy załóg wozów panc. (za wyjątkiem pg. panc.) — łączność wewn. ograniczona zostaje do szupłego zakresu i stosowaną być może wzgl. rzadko — przyp. Autora.

Użycie dymów sygnałowych znajduje zastosowanie w wypadkach konieczności wyznaczania stanowisk, wskazywania pewnych przedmiotów i miejsca, kierunku lądowania dla samolotu i t. p., ponadto oznaczania pierwszej linii na żądanie lotnika. Noc i mgła ogranicza widoczność dymów. Zwiewanie obłoku dymnego przez wiatr — znakomicie orjentuje lotnika co do kierunku lądowania.

Mówiąc o potrzebach, warunkach i wymaganiach — trzeba jeszcze zwrócić uwagę na jedną znamioną rzecz: kwestję unifikacji ogni pod względem znaczenia i treści sygnałów dla wszystkich rodzajów broni — a to z uwagi na ograniczone możliwości konstrukcyjne. Okoliczność ta wyklucza stworzenie oddzielnych typów ogni dla każdego rodzaju broni. Nie możemy zatem stawiać zbyt wygórowanych — a niemożliwych do spełnienia — żądań.

Skolei rozpatrzmy:

1) jakim warunkom muszą odpowiadać ognie sztuczne pod względem właściwości pirotechnicznych,

2) jakie wiadomości należałoby przekazywać przy pomocy ogni sztucznych oraz sprawę podziału sygnałów na stałe i zmienne (dyspozycyjne) w zależności od sytuacji bojowej.

Dla zapewnienia pełnej wartości i użyteczności ogni, należałoby stworzyć typy posiadające następujące właściwości:

Oдноśnie rakiet:

a) widoczność w dzień — 3 km,
w nocy — 6 km,

b) czas spalania się — 15 sek. (dla spadochronowych 30 sek),

c) pułap — 200 — 300 m,

d) silna eksplozja (huk) przy zapalaniu się w celu zwrócenia uwagi,

e) pewne działanie (niezawodność) w zapalaniu się i rozprysku bez względu na warunki atmosferyczne,

f) ostrość światła (odróżnianie kolorów i ilości zapalających się gwiazd) — duża,

g) kolor biały, czerwony, zielony (ew. i żółty),

h) kształt (rodzaj) — gwiazdziste, gaśienicowe i specjalne (kuliste, wirujące, rozpryskujące się) oraz dymne (żółte i czerwone) dla sygnalizacji dziennej i oświetleniowej (ze spadochronem).

Rakiety powinny różnić się między sobą kształtem i kolorem.

Rakietnica, służąca do wyrzucania rakiet — powinna mieć ciężar taki, by można ją było z łatwością przenosić. Mogłaby to być rakietnica karabinowa (wystrzelenie rakiety przy pomocy kb.) ew. ręczna (w formie pistoletu) lub przystosowana przy odpalaniu do oparcia o ziemię¹⁾.

Oдноśnie ogni bengalskich:

Pożądanе byłyby ognie bengalskie zapalane na ziemi i w powietrzu, odpowiadające następującym warunkom:

a) widoczność ziemnych w dzień 2, w nocy 4 km, powietrznych — jak rakiet,

b) czas spalania się — minimum 15 sek,

c) pułap powietrznych — do 200 m (na tej wysokości rozprysk),

d) pewne działanie (w zapalaniu i rozprysku) bez względu na warunki atmosferyczne,

1) Niemcy wprowadzili ostatnio do użytku Reichswehry t. zw. „Leuchtbombe mit Abschussrohr“. Aparat do wyrzucania naboji świetlnych podobny do moździerza na trójnogu. Średnica lufy (długości 50 cm) 3,5 — 4 cm. Odpalenie — przez uderzenie iglicy. Nabojе są różnoświatlne i różnodymne (kolor czerwony, zielony, biały, niebieski). Donośność do 800 m. Obsługa 2 ludzi. Zastosowanie. w oddz. łączności p.p. i w w. ł. — przyp. Autora.

- e) krótki czas zapalania,
- f) duża ostrość światła,
- g) kolor — biały i zielony (ew. i czerwony),
- h) kształt (rodzaj) — rozprysk promienisty, deszcz gwiazdzisty, snop gwiazd, ślimak, młynek (płomień wirujący) i t. p.

Dla odróżnienia poszczególnych ogni między sobą, należałoby ustalić cechy rozpoznawcze wg. kształtu i koloru.

Strona konstrukcyjna powinna zapewniać ponadto warunki bezpieczeństwa przed ew. wybuchem, poparzeniem i t. p.

Oдноśnie dymów sygnałowych:

Zapalane na ziemi (w punktach zgóry ustalonych), w powietrzu (wyrzucane rakieta, karabinem) i przy upadku na ziemię (pociski sygnałowe, wyrzucane przez moździerz).

a) widoczność obłoku wzgl. smugi dymu w dzień — w promieniu 1 km,

b) czas dymienia — 1 min.

c) dym — zwarty i gęsty, odporny na wiatr (zwiewanie),

d) możliwość odróżnienia od dymu wybuchowego pocisków artyl. wzgl. zapalanych niemi przedmiotów i zasłon dymnych (świece dymne),

e) pułap (wysokość wznoszenia się) umożliwiający widoczność przez lotnika z wysokości 500 m, przy powietrznych — do 100 m,

f) kształt — obłok, smuga,

g) krótki czas zapalania (do 1/2 min.),

h) pewne działanie (niezawodność w zapalaniu i dymieniu bez względu na warunki atmosferyczne),

i) kolor — biały, czerwony, zielony, żółty, czarny i ew. fioletowy,

Cechy rozpoznawcze: kolor. Dla zwiększenia czasu dymienia powietrznych naboju dymnych — należałoby je skonstruować tak, by ich opadanie było hamowane spadochronem.

Sprecyzowanie odpowiedzi na pytanie drugie jest uzależnione od możliwości konstrukcyjnych i produkcyjnych. Każda bowiem wiadomość (rozkaz, meldunek), którą trzeba byłoby przekazać rakietą, ogniem czy dymem — wymaga specjalnego sygnału, różniącego się od innych kształtem (ew. kolorem, rzecz do ustalenia).

Niemniej jednak, biorąc pod uwagę istniejące już ognie i możliwość dodatkowego skonstruowania pewnej ilości nowych, można zgóry przewidzieć minimum wiadomości, które okażą się niezbędne i zawsze aktualne w każdej sytuacji bojowej.

Trudności techniczne w stworzeniu zbyt dużej ilości sygnałów ogniowych względnie dymnych — sprowadzają do konieczności unifikacji sygnałów we wszystkich broniach względnie stosowania systemu, polegającego na kombinacji sygnałów, ustalonych np. przez równoczesne podanie 2-ch sygnałów różnego koloru lub kształtu.

Za wprowadzeniem charakteru stałego, ustalonego — jeśli chodzi o treść sygnałów, przemawia względ łatwiejszego zapamiętania i orjentowania się w sygnałach, które powinny być znane wszystkim (własnym wojskom) — a szczególnie posterunkom obserwacyjnym. Natomiast możliwość dekonspiracji wobec nieprzyjaciela, jest moim zdaniem — rzeczą drugorzędną. Wyjątek należałoby przyjąć jedynie w stosunku do artylerji, dla której potrzebne są sygnały zmienne o charakterze tajnym.

Prócz sygnałów stałych, konieczna jest jeszcze pewna ilość sygnałów zmiennych (dyspozycyjnych), których znaczenie byłoby ustalane każdorazowo przez szefa łączności

W. J. na czas trwania akcji i w zależności od potrzeb walki.

Zestawienie wiadomości, jakie należałoby przekazywać przy użyciu ogni sztucznych — z podziałem na rodzaje sygnałów (stałe, zmienne) oraz ze wskazaniem rodzajów broni i szczepbli d-tw, wyposażonych w ten środek łączności — powinno być ujęte w specjalną tabelę (projektowany schemat tabeli podaję niżej).

Kilka słów należy się sprawie zaopatrzenia i opakowania.

Przydział ogni sztucznych (wyznaczenie składu, miejsca i czasu pobrania) regulować powinien rozdzielnikiem amunicji specjalnej kwatermistrz W. J. w porozumieniu z szefem łączności W. J.

Ognie sztuczne, posortowane według jakości i ilości w zestawy, tworzące normalną dotację — powinny być pakowane w skrzynkach, posiadających odpowiednie oznaczenie i numerację oraz przepisy użycia, przechowywania i zachowania środków ostrożności.

Specjalnego omówienia i ustalenia wymagałoby oznaczenie poszczególnych wiadomości odpowiednimi sygnałami rakiet, ogni i dymów — w szczególności tych, które zaliczone byłyby do kategorii sygnałów stałych i znanych.

Dla wiadomości o charakterze zmiennym — należałoby przeznaczyć resztę sygnałów, pozostającą w dyspozycji, ewentualnie stosować system kombinacji dwóch sygnałów różnego kształtu lub koloru.

Biorąc pod uwagę kolory ogni, byłoby wskazaniem rozważyć kwestję wysunięcia na pierwsze miejsce (w odniesieniu do ważności i pilności sygnału—wiadomość alarmowa) — koloru czerwonego, znajdującego powszechne zastosowanie w ruchu drogowym, kolejowym i t. p., gdzie ostrzega i sygnalizuje niebezpieczeństwo.

TABELA SYGNAŁÓW (schemat).

Znaczenie sygnału (treść wiadomości)	W c z y j e j d y s p o z y c j i										U w a g i	rodzaj (kate- goria) sygna- łu
	piech.		kawal.		br. panc.		lotn.					
	plut.	komp.	plut.	szw.	pułk	czolgi i sam. panc.	pg. panc.	jedn. linj.				
broń panc. zagraża	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		s
lotnictwo npla za- graża	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—		s ew. do tego słu- żyć winien str. alarm. post. obs.
żądani ognia zapo- rowego	3	3	—	3	—	—	—	—	—	—		z
przedmiot (cel) osią- gnięty	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		z
wydłużyc ogień artyl.	5	5	5	5	—	5	—	—	—	—		z zasadniczo od komp. w górę

i t. d.

Oznaczenie: s = sygnał stały,

z = sygnał zmienny.

Uwaga: sygnały podane w kolejności dowolnej (NN — odpowiadające numerom porządkowym kodu).

Ustalenia wymagałaby nietylko sprawa zróżniczkowania ognia kształtem odnośnie znaczenia (treści) sygnału— ale też i dysponowanie ogniami jednocześnie przez kilka odcinków (zgrupowań) na podstawie przydzielonych im kolorów.

Wkońcu — jedna jeszcze uwaga. Meldunek ciężarkowy, zrzucony przez lotnika — o ile łatwy jest do odszukania w dzień, o tyle trudny do odszukania o zmroku, w mgle i przy silnem zachmurzeniu. Uważam, że byłoby wskazaniem, by w pewnych, a wyżej przytoczonych warunkach,— opadający meldunek ciężarkowy mógł oznaczać świetlistą smugą (fosforyzacja) swoją drogę (tor), względnie miejsce swego upadku — dymem.

POR PAWEŁ KONOPKA I POR. TADEUSZ LISICKI.

PRZYRZĄDY POMIAROWE ORAZ SPOSOBY ROZSZERZANIA ICH SKALI.

Wszelkie racjonalne badania urządzeń elektrycznych mogą być przeprowadzane jedynie przy użyciu odpowiednich przyrządów pomiarowych.

Nowoczesny sprzęt łączności jest zwykle tak projektowany, że tam, gdzie zjawiska elektryczne wymagają bacznej kontroli jest już z góry przewidziany i umieszczony odpowiedni przyrząd pomiarowy, rola obsługi sprowadza się wyłącznie do czynienia obserwacji. Niemniej pretože rozwiązanie konstrukcyjne sprzętu nie może pójść aż tak daleko, by móc przewidzieć wszystkie wypadki, w jakich on się znajdzie w czasie użycia, to też szczególnie w warunkach polowych niejednokrotnie zachodzi potrzeba przeprowadzania przez obsługę osobnych badań, wymagających przede wszystkim umiejętności stosowania przyrządów pomiarowych.

Wypadki te są znacznie częstsze, jeśli ma się do czynienia ze sprzętem starszego typu, znajdującym się dotychczas w użyciu. Jako przykład może służyć stacja radiotelegraficzna R. K. A. Dłuższa praca na tej stacji bez ciągłego badania jej obwodów jest niemożliwa. Inna rzecz, iż badania te dokonywane przez obsługę są najczęściej dalekie od najprymitywniejszych zasad pomiarowych, to też

wyniki ich są nic nie mówiące, a czasami wręcz oplakane ze względu na uszkodzenia sprzętu. Często naprzykład praktykowane sprawdzanie wysokiego napięcia prądnic radjostacji przez zwieranie obwodu (tak zwana próba na kole), zamiast stosowania woltomierzy z odpowiednio rozszerzoną skalą, nietylko nie daje żadnego pojęcia o wielkości istniejącego napięcia, lecz bardzo często prowadzi do przepalania prądnic, co pociąga za sobą znaczne koszty remontu.

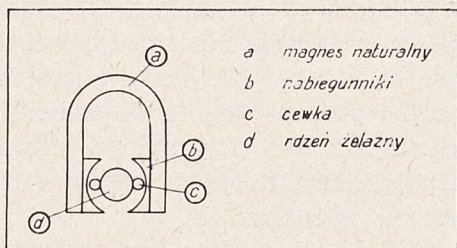
Zadaniem niniejszego artykułu jest podanie zasadniczych podstaw teoretycznych pozwalających zorjentować się w wyborze, bądź też w określeniu użyteczności, posiadanego przyrządu pomiarowego, oraz podanie zasad umożliwiających korzystanie z przyrządu w jak najszerszym zakresie bez popełniania rażących błędów dzięki umiejętnemu poszerzaniu jego skali.

W artykule tym podane zostaną rodzaje przyrządów, w ogólnym zarysie zasady ich działania, charakterystyczne cechy ze specjalnem uwzględnieniem przyrządów stosowanych w technice wojskowej, oraz sposoby rozszerzania ich skali. Oczywiście zagadnienia te nie wyczerpują całkowicie tematu miernictwa elektrycznego, bowiem należałoby przynajmniej omówić jeszcze najprostsze metody techniczne pomiarów w specjalnych warunkach polowych, lecz ze względu na szczupłość ram artykułu zagadnienie to nie zostanie uwzględnione.

Rodzaje i opis przyrządów.

1) *Mierniki magneto-elektryczne* (ryc. 1). Są to przyrządy oparte na zasadzie działania pola magnesu trwałego na prąd płynący w ruchomej cewce. Wychylenie cewki jest proporcjonalne do natężenia prądu przez

nią płynącego w myśl wzoru $\alpha = k \cdot I$ i zależy od jego kierunku. Wynika stąd zastosowanie tych przyrządów wyłącznie do pomiarów przy prądzie stałym lub lekko tętniącym, przy którym stosunkowo duża bezwładność cewki da nam proporcjonalność wychylenia do średniej wartości mierzonego natężenia prądu, lub napięcia. Mierniki te znajdują zastosowanie w sprzęcie technicznym łączności, jako próbniki ogniw, oraz jako bardzo popularne wolt-



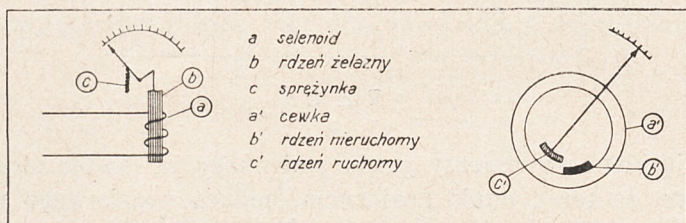
Ryc. 1.

mierze w zestawach radjostacji polowych. Charakterystyczną ich cechą jest duża czułość, to znaczy, iż drobnym przyrostom mierzonej wielkości towarzyszą znaczne wychylenia wskazówki. (Czułość określa się stosunkiem $\sigma = \frac{\Delta \alpha}{\Delta x}$).

Ponadto przyrządy te są stosunkowo dokładne, t. zn. „uchyby“ ich czyli $\Delta = \frac{R - P}{P} \cdot 100\%$ (gdzie R — wartość rzeczywista, P — wartość powinna) są stosunkowo małe. W użyciu ich trzeba zwracać uwagę na ostrożne obchodzenie się, bowiem miernik taki wskutek gwałtowniejszego wstrząsu może łatwo ulec uszkodzeniu dzięki rozmagnesowaniu się magnesu trwałego. Ważne to jest szczególnie w polu przy nerwowej i gorączkowej pracy. Cena

mierników magneto-elektrycznych ze względu na delikatność i precyzyjność budowy jest dość wysoka.

2) **Mierniki elektromagnetyczne** (ryc. 2). Ich zasada działania polega albo na wciąganiu przez selenoid rdzenia żelaznego, albo na odpychaniu się dwu rdzeni (ruchomego od nieruchomego), umieszczonych w cewce, w miarę wzrostu natężenia prądu przez nią płynącego. Kierunek prądu nie ma wpływu na kierunek wychylenia wska-

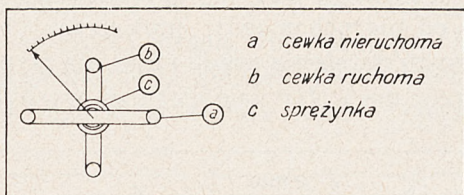


Ryc. 2.

zówki, dlatego też przyrządami tego typu można mierzyć tak prąd stały, jak i zmienny, lecz niezbyt wielkiej częstotliwości. Wychylenie wskazówki jest proporcjonalne do wartości skutecznej natężenia prądu, płynącego przez cewkę. Przyrządy elektromagnetyczne są proste w budowie, tanie, niewrażliwe na wstrząsy i przeciążenia, wobec tego doskonale nadają się jako sprzęt wojskowy. Ostatnio używane materiały na ich budowę zapewniają im znaczną dokładność. Są używane na wszelkiego rodzaju tablicach rozdzielczych, jako przyrządy tablicowe (ładownie akumulatorów).

3) **Mierniki elektrodynamiczne** (ryc. 3). Pracują zarówno przy prądzie zmiennym, jak i stałym, ponieważ zasada ich działania polega na oddziaływaniu dwóch cewek: nieruchomej na ruchomą, w których pły-

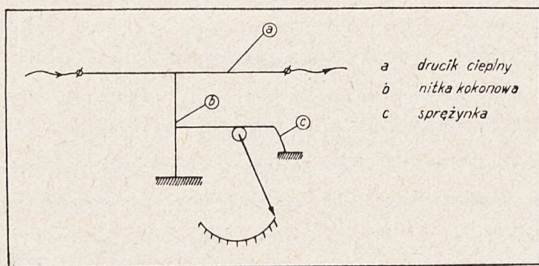
nie ten sam prąd. W wypadku prądu zmiennego zmienia on swój kierunek jednocześnie w obu cewkach, w wyniku czego wychylenie będzie zawsze tylko w jedną stronę. Wychylenie to $\alpha = K \cdot I^2$. Mierniki elektrodynamiczne za



Ryc. 3.

wyjątkiem watomierzy prądu zmiennego są rzadko stosowane, to też z punktu widzenia sprzętu wojskowego nie odgrywają one poważniejszej roli.

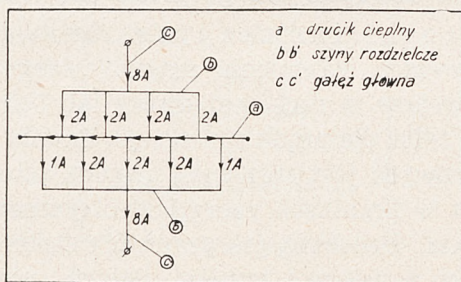
4) Mierniki cieplne (ryc. 4). Zasada ich polega na wykorzystaniu wydłużenia drucika platynowo-iry-



Ryc. 4.

dowego lub platynowo-srebrnego, spowodowanego ciepłem wydzielonym prądem przez niego płynącym. To też wskazania tych przyrządów nie zależą od rodzaju prądu i mogą być stosowane do pomiarów prądów stałych i zmien-

nych nawet o znacznych częstotliwościach. Mierzą one wartości skuteczne prądów i napięć. Ponieważ wskazania ich nie zależą od częstotliwości, znajdują więc one szerokie zastosowanie w radjotechnice i stąd też niemal każda radjostacja polowa jest w nie zaopatrzona. Przyrząd cieplny jest czuły, gdy drucik jego jest cienki, lecz to powoduje konieczność przepuszczania jedynie prądów o małym natężeniu, co nie zawsze jest wygodne i możliwe. Są konstrukcje umożliwiające przepuszczanie silniejszych prądów, jednym z nich jest doprowadzanie i odprowadzanie



Ryc. 5.

prądu od drucika kilkoma odgałęzieniami (ryc. 5), wówczas przez drucik będzie płynął określony dopuszczalny prąd, w gałęzi zaś głównej może być znacznie większy. W ten sposób jednakże zbyt daleko postępować nie można, bowiem wielka ilość lutowań na druciku może zupełnie zniekształcić wskazania przyrządu. Bardziej racjonalnym sposobem będzie zastosowanie transformatorka miernikowego, o czym będzie mowa poniżej.

Mierniki cieplne powinny być szczególnie znane obsłudgom radjostacyj polowych. Dotychczas jeszcze zbyt wiele amperomierzy w radjostacjach ulega przepalaniu, przy-

czem rzadko kiedy wskutek wad konstrukcyjnych, a najczęściej wskutek niefachowości obsługi. Zdarza się, że zdolniejsi podoficerowie stacyjni naprawiają uszkodzony przyrząd cieplny przez wmontowanie innego drucika (np. ze starego przyrządu). Oczywiście w nagłej potrzebie jest to lepsze, niż bierna bezradność, ale nie potrzeba dowodzić, iż tak naprawiony przyrząd z punktu widzenia prawidłowego pomiaru nie przedstawia żadnej wartości. Dlatego też lepiej jest wiedzieć, jak uchronić przyrząd cieplny, bardzo czuły na przeciążenia, od przepalenia mimo istnienia dużego prądu w obwodzie, niż go potem naprawiać.

5) **Mierniki indukcyjne.** Działają na zasadzie oddziaływania strumienia magnetycznego na prądy wirowe, wywołane w ruchomej tarczy lub bębnie, a więc mogą służyć tylko dla prądu zmiennego. Zasada ta do przyrządów mierzących jest stosowana rzadko, zato powszechnie używana w licznikach energii elektrycznej przy prądzie zmiennym. Podobnie, jak przyrządy elektrodynamiczne w technice wojskowej prądów słabych poważniejszej roli nie odgrywają.

6) **Mierniki elektrostatyczne.** Zasada ustroju tych przyrządów stosowana jest wyłącznie do woltomierzy dla napięcia stałego i zmiennego o niezbyt dużej częstotliwości i polega na przyciąganiu się okładzin naładowanego kondensatora. Przy napięciu okresowo zmiennym wskazania będą proporcjonalne do wartości skutecznej napięcia.

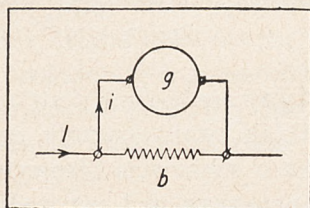
Sposoby rozszerzania skali przyrządów.

Rozszerzanie skali amperomierzy przy pomocy boczników. Przy pomiarach natężenia prądu stałego przy pomocy amperomierzy skalę każ-

dego z nich można rozszerzyć przez wprowadzenie bocznika, co jest konieczne wówczas, gdy prąd posiada większe natężenie od dopuszczalnego dla danego przyrządu. Gdy skala amperomierza przystosowana jest do mierzenia prądu o natężeniu „ i “, a mierzyć mamy prąd o natężeniu „ I “, to wówczas przy schemacie połączeń i oznaczeniach widocznych na rycinie 6, otrzymamy w myśl praw Kirchoffa

$$\frac{I - i}{i} = \frac{g}{b}; \text{ stąd } I = \frac{g + b}{b} \cdot i = m \cdot i, \text{ gdzie „}m\text{“ oznacza}$$

mnożnik bocznika, czyli liczbę, przez którą należy pomnożyć wskazanie amperomierza, aby otrzymać właściwą war-



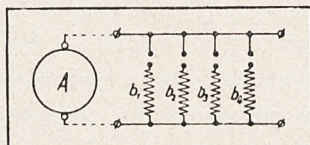
Ryc. 6.

tość prądu mierzonego. Z wyżej podanego wzoru możemy obliczyć potrzebną oporność bocznika $\frac{g + b}{b} = m$, a stąd

$b = \frac{1}{m - 1} \cdot g$ Zazwyczaj oporność bocznika dobieramy w ten sposób, aby mnożnik jego był liczbą taką, jak 10, 100, 1000, co jest znacznym ułatwieniem przy obliczeniach. Np. mamy rozszerzyć skalę amperomierza o oporności wewnętrznej 1 oma dziesięciokrotnie, to szukana oporność bocznika $b = \frac{g}{m - 1} = \frac{1}{10 - 1} = \frac{1}{9}$ oma. W powszechnym uży-

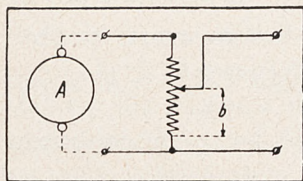
ciu znajdują się dwa rodzaje boczników, a raczej zespołów boczników, pozwalających na rozszerzanie skali w dość znacznym zakresie. Pierwszy rodzaj posiada schemat uwi-

doczniony na ryc. 7. Jest to szereg oporów o różnej wartości, przyczem przez włożenie wtyczki w gniazdko załącza się odpowiedni z nich równolegle do amperomierza. Całość zamknięta jest w pudełku, na wierzchu którego oprócz gniazdek znajdują się dwie duże śruby, przez które doprowadza się i odprowadza prąd mierzony, a zapomo-

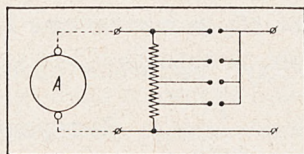


Ryc. 7.

cą małych śrubek łączy się bocznik z amperomierzem. Drugim rodzajem jest tak zwany bocznik uniwersalny w postaci potencjometru o schemacie ideowym wskazanym na ryc. 8. Ma on tę przewagę nad poprzednio opisanym, że tłumienie jego jest zawsze takie same bez względu na po-



Ryc. 8.



Ryc. 9.

łożenie styku „b”. Schemat tego układu w wykonaniu praktycznym przedstawia ryc. 9.

Czasami spotyka się tak w jednym, jak i w drugim rodzaju boczników, zamiast wtyczki korbkę, przy pomocy której włącza się odpowiednie opory.

Boczniki muszą mieć stałą oporność bez względu na

wpływy warunków zewnętrznych, to też robi się je z drutu konstantanowego.

Boczniki na prądy silne robi się zwykle nie z drutu, a z płaskiej blachy konstantanowej, lub manganinowej w postaci prętów, albo rurek.

Z podanych poprzednio rozważań i wzorów wynika, że oporność oznaczona lit. „g“ zawierać musi w sobie również oporności przewodów doprowadzających prąd do samego amperomierza. Gdy oporność amperomierza jest dość znaczna, co jednak w praktyce jest rzadko spotykane, to mała oporność przewodów nie odgrywa w tym wypadku żadnej roli, jednak przy małej oporności amperomierza oporność przewodów trzeba mieć zawsze na względzie. Dlatego też fabryka dostarczająca amperomierz z przenośnym bocznikiem dodaje zawsze przewody łączące bocznik z amperomierzem, które to należy stosować nie skracając ich ani wydłużając.

Przy prądzie zmiennym boczniki są stosowane bardzo rzadko, ponieważ rozdział prądu pomiędzy amperomierzem, a bocznikiem zależy w tym wypadku nie tylko od oporności omowej, lecz również od oporności indukcyjnej, która skolei zależy od częstotliwości zmian prądu.

Rozszerzanie skali amperomierzy przy pomocy transformatorów prądowych. Naogół rozszerzanie amperomierzy na prąd zmienny odbywa się przez zastosowanie transformatorów miernikowych prądowych.

Ogólna zasada działania takiego transformatora jest taka sama, jak transformatorów mocowych. Prąd płynący przez uzwojenie pierwotne, wzbudza strumień magnetyczny, pod wpływem którego w uzwojeniu wtórnym powstaje indukowana siła elektromotoryczna. Odpowiednio do stosunku natężenia prądu pierwotnego do natężenia prą-

du wtórnego, który nazywamy przekładnią transformatorka $\mathfrak{D}_1 = \frac{I_1}{I_2}$ otrzymujemy w obwodzie wtórnym, w którym załączony jest amperomierz, prąd o natężeniu mniejszym, niż w obwodzie pierwotnym. Najczęściej stosowane są transformatorki dla prądu wtórnego w granicach od 1 do 5 Amp. Największy prąd pierwotny wynosi od 5 do 1200 Amp. W wypadkach, gdy chodzi tylko o oddzielenie przyrządu pomiarowego od obwodu, znajdującego się pod wysokim napięciem, stosowana bywa przekładnia równa jedności. Przekładnię transformatorka oblicza się tak, by wynosiła okrągłą cyfrę. Przekładnia transformatorka powinna być zawsze stała bez względu na obciążenie. Na stałość przekładni wpływa wielkość prądu na histerezę zależną od rdzenia żelaznego, który powinien być zrobiony z cienkich blach aljażowych.

Polskie przepisy techniczne normują wielkość uchybu (błędu) do 1,5% przy zmianie natężenia prądu pierwotnego w granicach od 10% do 100%.

Wahania częstotliwości i odkształcenia krzywej prądu spotykane w dobrych urządzeniach elektrycznych nie powodują znaczniejszych błędów. Przy pomiarach ścisłych należy się posługiwać transformatorkami dokładnymi, mającymi odpowiednie wykresy poprawek w zależności od obciążenia. Wykresy te wskazują na współczynnik, przez który należy mnożyć przekładnię podaną na tabliczce cechowej. Transformatorek miernikowy może służyć nie tylko do zasilania amperomierzy, ale również do zasilania cewki prądowej watomierza lub licznika, którą włącza się w szereg z amperomierzem i uzwojeniem wtórnym transformatorka. W tym wypadku obok stałości wielkości prądu w obwodzie wtórnym odgrywa również rolę jego faza względem napięcia sieci. Jak wiadomo, moc prądu zmien-

nego wyraża się wzorem $P = U \cdot I \cos \varphi$, gdzie φ jest kątem przesunięcia fazowego prądu pierwotnego względem napięcia sieci. Stosując transformatorek prądowy, otrzymujemy moc wyrażoną wzorem $P = UI \cos (\varphi - \delta i)$, gdzie δi oznacza kąt przesunięcia fazy prądu pierwotnego względem fazy prądu wtórnego. W wyniku porównania powyższych dwóch wzorów utrzymujemy na uchyb wartość dodatnią. Przepisy ograniczają uchyb fazowy do $\delta i < 90'$.

Obciążenie transformatorów nie powinno przekraczać 10 VA. Nie możemy zatem łączyć do jednego transformatora za dużo amperomierzy szeregowo. Jeżeli przyrząd pomiarowy ma być wyłączony z obwodu transformatora prądowego tak, że obwód ten byłby przerwany, to należy przedtem zewrzeć go na krótko. Przerwanie prądu wtórnego przy włączonym prądzie na obwód pierwotny może wywołać nadmierne grzanie się żelaza i uszkodzenie izolacji wtórnego uzwojenia ze względu na zbyt wysokie napięcie powstałe przy nadmiernym strumieniu magnetycznym. Jest to wynikiem działania samych amperozwojów pierwotnych, a nie różnicy amperozwojów pierwotnych i wtórnych, co zachodzi w czasie normalnej pracy. Żelazo zostaje mocno przemagnesowywane, a w związku z tem silnie się grzeje. Specjalne transformatorki są budowane dla prądów o średniej częstotliwości, t. j. od 500 do 2500 okresów na sekundę.

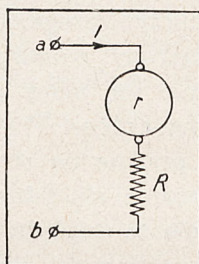
Dla prądów szybkozmiennych transformatorki muszą mieć wymiary możliwie małe, oraz rdzeń powinien być wykonany z blach bardzo cienkich.

Na tabliczce cechowej zazwyczaj podane są oprócz przekładni jeszcze najwyższe napięcie prądu pierwotnego, do którego przystosowana jest izolacja, oraz częstotliwość. Transformatorki montażowe i laboratoryjne mają zazwy-

czaj urządzenia pozwalające na zmianę przekładni, tak że jeden transformator może służyć do rozszerzania skali w bardzo szerokim zakresie.

Rozszerzanie skali woltomierzy.

Skalę woltomierzy przy prądzie stałym i zmiennym rozszerza się przy pomocy oporów szeregowych, w wypadku konieczności zmierzenia napięcia przekraczającego skalę danego przyrządu. Włączenie oporu wskazane jest na



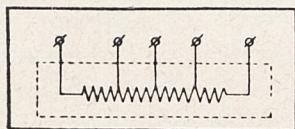
Ryc. 10.

ryc. 10. Przy zastosowaniu oznaczeń, jak na schemacie, wg. prawa Oma, napięcie na zaciskach woltomierza $V = I \cdot r$. Natomiast napięcie na zaciskach sieci $V_{ab} = I(R + r) = \frac{R + r}{r} \cdot V = m \cdot V$, gdzie „m” nazywamy

mnożnikiem. Z powyższych równań możemy obliczyć wielkość oporu szeregowego $R = (m - 1)r$. Np. przy pomocy woltomierza o oporze 100 Omów o zakresie skali do $1\frac{1}{2}$ V mamy zmierzyć napięcie 100 razy większe. Musimy zatem skalę przyrządu rozszerzyć stokrotnie. Wg. powyższych wzorów $R = (100 - 1) \cdot 100 = 9900 \Omega$. Należy więc włączyć w szereg z woltomierzem opór dodatkowy, którego

oporność wyniesie 9900 Omów. W wykonaniu fabrycznym oporniki szeregowo mają schemat jak na ryc. 11. Całość zamknięta jest w pudełku posiadającym zaciski połączone z odgałęzzeniami oporników. Opory zazwyczaj sporządzane są z cienkiego drutu manganinowego, nawiniętego na płytkę izolacyjną. Oporność takiego drutu jest mało wrażliwa na wahania temperatury.

Rozszerzenie skali woltomierzy przy pomocy transformatek miernikowych napięciowych. Transformatorki napięciowe służą do zniżenia napięć do granicy dopuszczalnej. Są one



Ryc. 11.

stosowane we wszystkich radiostacjach polowych większych typów.

Gdy się ma zmierzyć napięcie na sieci, to należy połączyć punkty mierzone z uzwojeniem pierwotnym transformatora napięciowego, woltomierz natomiast jest zasilany prądem z uzwojenia wtórnego. Liczby zwojów w poszczególnych uzwojeniach transformatora są proporcjonalne do sił elektromotorycznych, powstających w tych uzwojeniach, a z małym przybliżeniem do napięć, chociaż proporcjonalność psują tu spadki napięć na opornościach rzeczywistych i urojonych w obwodach pierwotnym i wtórnym. Uchyb przekładni w myśl polskich przepisów nie powinien przekraczać 0,75%.

Transformatorek umieszczony jest zazwyczaj w skrzyn-

ce wypełnionej materiałem izolacyjnym, a końcówki wyprowadzone są przez izolatory przepustowe.

W obwód pierwotny transformatorów napięciowych wprowadza się bezpieczniki topikowe. Obwód wtórny na jednym biegunie i skrzynka żelazna transformatorka powinny być zawsze uziemione. Uziemiający drut z reguły miedziany ma przekrój conajmniej 1,6 mm. Bezpieczniki chronią urządzenie od zwarć mogących uszkodzić transformatorek. Uziemienie natomiast zapewnia niski potencjał obwodu wtórnego względem ziemi.

Po stronie obwodu wtórnego nie należy dawać zbyt dużego obciążenia, które maksymalnie może wynosi 30 VA.

Rodzaj woltomierza, do którego jest przeznaczony transformatorek, określa się największą pozorną mocą prądu, jaką można brać z transformatorka. Przy tej mocy przekładnia bywa zachowana z dostatecznie dobrą dokładnością. Nie należy łączyć zbyt dużej ilości woltomierzy w obwód wtórny transformatorka napięciowego.

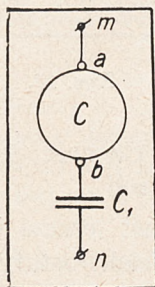
Oprócz woltomierzy w uzwojenie wtórne transformatorów mogą być włączone uzwojenia napięciowe watomierzy i liczników. W wypadku mierzenia mocy lub pracy prądu zmiennego, przy dokładniejszych pomiarach, należy uwzględnić uchyb fazowy. Mianowicie kąt przesunięcia fazy między napięciem w obwodzie wtórnym, a prądem w obwodzie pierwotnym, który wejdzie do współczynnika mocy, będzie większy od kąta przesunięcia fazowego między napięciem pierwotnym, a prądem pierwotnym o kąt δ_u zawarty między napięciem wtórnym, a pierwotnym. Czyli moc wyrażona wzorem $P = U \cdot I \cos \varphi$ w rzeczywistości będzie $P = U \cdot I \cos (\varphi + \delta_u)$. Porównywując te dwa wyrażenia widać, iż uchyb będzie miał tutaj wartość ujemną.

Transformatorów napięciowych, w przeciwieństwie do

transformatorów prądowych, zwierać nie wolno. Przy wyłączeniu przyrządów obwód wtórny należy zostawiać otwarty.

Rozszerzanie skali woltomierzy elektrostatycznych.

Istnieją dwa zasadnicze sposoby rozszerzania skali woltomierzy elektrostatycznych przy pomocy kondensatorów. Możemy je stosować tylko przy prądzie zmiennym. Sposób pierwszy polega na włączeniu w szereg z woltomierzem

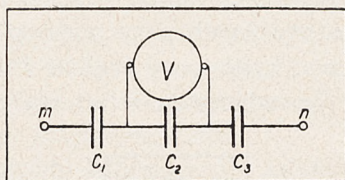


Ryc. 12.

kondensatora, jak na ryc. 12, wtedy napięcie mierzone na sieci będzie w takim stosunku do napięcia na zaciskach woltomierza, w jakim stosunku są oporności urojone odpowiednich części obwodu
$$V_{mn} = V_{ab} \frac{C_1 + C}{C}$$

Drugi sposób polega na zastosowaniu podziału napięcia zapomocą kilku kondensatorów połączonych szeregowo jak na ryc. 13. Do końcówek jednego z nich przyłączony jest woltomierz. Spadki napięcia w danym wypadku są proporcjonalne do oporności urojonych. W wypadku, gdy kondensatory posiadają równą i dość dużą pojemność w stosunku do pojemności woltomierza, wówczas

$V_{mn} = V_{ab} \cdot M$, gdzie M oznacza ilość kondensatorów połączonych szeregowo. Woltomierz z połączonymi kondensatorami dodatkowymi zwykle wskazuje dokładnie przy tej częstotliwości, na którą był cechowany. Na prąd stały powyższe sposoby rozszerzania skali stosowane być nie mo-



Ryc. 13.

gą powodu zmiennych własności izolacji używanych w dodatkowych kondensatorach.

Czasami używany jest jeszcze jeden sposób rozszerzania skali woltomierzy elektrostatycznych, uniezależniony całkowicie od częstotliwości. Polega on na zmianie wagi części ruchomej przez obciążenie jej; zmiana ta odbywać się może w stosunkowo wąskich granicach, gdyż przy małej odległości między okładkami kondensatora zostanie przebita izolacja.

SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA

Organizacja łączności taktyczno-technicznej na szczeblu pułku piechoty w Szwajcarji.

(Por. Koelliker. Revue Militaire Suisse Nr. 10—11, 1935 r.).

Służba informacyjna (Le Service de Renseignement), służba łączności taktycznej (Le Service de Liaison) i służba przesyłania (Le Service de Transmissions) stanowią trzy organa dowodzenia, które w pojęciu armji szwajcarskiej są sobie nawzajem potrzebne, nawzajem się uzupełniają, pomimo iż każdy z nich ma swój zakres działania ściśle określony.

Niefachowcom trudno jest powiązać ściśle myśl organizmu, tak złożonego. Celem omawianej pracy jest wyłożenie odrębności tych służb, ich zależności i nadrzędności. W początkach organizacji służby informacyjnej (służba wiadomości) odczuwano naleciałość z wojny światowej, pochodzącą przedewszystkiem od armji francuskiej, to też nosiła ona piętno przystosowania do walki pozycyjnej i należało zdać sobie sprawę, że w walce ruchowej nie da się zastosować w tej samej mierze.

Z czasem wypróbowano w Szwajcarji własne systemy dziś stosowane. Dla przestudjowania tych zagadnień autor wykorzystuje postanowienia odnośnych regulaminów, a zwłaszcza Służby Polowej (Service en campagne). A więc służba przesyłania (odpowiadająca naszej łączności) zapewnia porozumiewanie się pomiędzy dowódcami przy użyciu środków łączności.

Służba łączności taktycznej zapewnia współpracę dowódców przy pomocy łącznikowych dowództw.

Wreszcie służba informacyjna ma za zadanie zbieranie wiadomości, studjowanie ich i wydawanie odnośnych biuletynów, do tego wykorzystuje ona na swą korzyść obie służby poprzednio wymienione.

Służba przesyłania dysponuje zespołem znanych środków łączności, w jej pojęciu człowiek jest środkiem łączności, gdy spełnia rolę pośrednika doręczającego meldunek, zaś staje się łącznikowym, gdy ponadto jest zobowiązany zdać sprawę z istniejącej sytuacji. W pułku piechoty meldunki są przesyłane przez gońców bądź na piśmie, bądź też ustnie, zastosowanie sygnałów semaforowych umożliwia przesyłanie najszybsze, a w wypadku ognia jedyne. Autor jest zdania, że system semaforowy, zaczerpnięty z marynarki wojennej, jest tu nadzwyczaj korzystny, gdyż obok szybkości pracy zapewnia jej łatwość, bowiem widok tego lub innego układu mniej męczy aniżeli liczenie kropek i kresek w alfabecie Morsego.

Służba informacyjna zostaje organizowana dopiero od bataljonu wzwyż. Dowódca kompanji niema w tem jeszcze żadnych kompetencyj. Nawiązywanie łączności ma tu miejsce z dołu do góry. Ciągła łączność jest potrzebna dla zapewnienia współpracy szeregu dowódców. Zapewnia się ją przez łącznikowych oraz przez przesyłanie wiadomości szybkie i pewne. Łącznikowy w walce ma rolę bardzo ważną, jest on przedstawicielem swego dowódcy, stąd sposób jego postępowania musi być oparty na głębokiem pouczeniu. Obowiązki te między baonem i pułkiem pełni zwykle oficer, na szczeblu baon-kompanja podof. łącznikowemu przysługuje środek lokomocji (koń, rower). Przed wysłaniem łącznikowy jest orjentowany odnośnie sytuacji, intencji działania dowódcy, terenu. Łącznikowy odjeżdżając melduje się u ofic. inf. Po przybyciu do przełożonego orientuje go w sytuacji, otrzymuje rozkazy dla swego dowódcy (tyczące ich dane orientacyjne podaje się ustnie). Po powrocie jest on obecny przy wydawaniu rozkazów, dowiaduje się przytem o zamiarach swego bezpośredniego dowódcy oraz o jego potrzebach i wraca do przełożonego, któremu melduje o sposobie wykonania rozkazu, stanie moralnym, materjalnym i fizycznym jednostki. Następnie wraca do swego bezpośredniego dowódcy. Sposób ten pozwala dwu dowódcom rozdzielonych terenem współpracować porozumiewając się bez opuszczania m. p. Współpraca ta musi być jednak bardzo skoordynowana. Mówiąc o służbie informacyjnej autor cytuje z III cz. Służby Polowej (Service en Campagne) następujące zdania: *D-ca decyduje po rozważeniu spokojnem i jasnem, poczem pierwszym czynnikiem decyzji jest zadanie, dalej oddziały będące w dyspozycji dowódcy, ich siła i stan tworzą drugi czynnik decyzji, teren jest trzecim czynnikiem, składającym się na de-*

cyzję. Możliwości prowadzące do celu, ma za zadanie zestawić służba inf. Przedłuża się ona od bataljonu w górę przy użyciu środków służby łączności, aż na szczeblu dyw., armji napotyka służby kontr-wywiadu, cenzury i t. p.

Oficer informacyjny pułku prowadzi akcję zabezpieczenia tajemnicy zamiarów i podjętych działań. W tym celu ustala kryptonimy, zmienia oznaczenia kodowe, wreszcie jest źródłem rozpowszechniania koncepcyj fikcyjnych, rozsiewanych dla zmylenia nieprzyjaciela.

L. C.

Uwagi o radjogonjometrach.

(R. Mesny. L'Onde Électrique. Lipiec 1935 r.).

Nowoczesny radjogonjometr jest przyrządem tak udoskonalonym i tak precyzyjnym, że już zdaje się prawie nic w nim nie można zmienić lub dodać w celu uzyskania jeszcze lepszych wyników. Dzięki postępowi w konstrukcji wzmacniaczy osiągnięto znaczne ułatwienia przy dokonywaniu obserwacji i powiększono zasięg, który jest bardzo ograniczony, ze względu na zjawiska uboczne utrudniające rozchodzenie się fal. Istnieją już aparaty pozwalające na automatyczne usunięcie „nocnych“ błędów odczytu i samoczynnie ustawiające się w żądanym kierunku z chwilą nastrojenia odbiornika na częstotliwość odpowiedniej stacji nadawczej, tak że obserwatorowi pozostaje tylko czynność odczytania kąta na skali (azymut). Jednakowoż normalna praca radjogonjometrów jest zakłócana szeregiem warunków natury lokalnej.

Dla wyjaśnienia niektórych zagadnień bardzo ważnych dla konstruktorów, w tem miejscu należy wspomnieć o wynikach doświadczeń w dziedzinie radjogonjometrii otrzymanych tak w czasie wojny światowej, jak i w latach następnych. Pierwsze doświadczenia były robione na okrętach wojennych w roku 1916, w celu wprowadzenia stałej poprawki w odczycie na radjogonjometrze, spowodowanej wpływem masy okrętu. Stwierdzono wtedy, że odchylenia pasorzytnicze mają kierunek przeciwny niż właściwe (przesunięcie o 180°), oraz, że zależą one od długości okrętu i nie zależą od częstotliwości fali odbieranej w wypadku, gdy ta ostatnia jest więcej niż trzy razy dłuższa od długości okrętu. Naprzykład dla małych okrętów o długości 30 m wynosi to odchylenie $3-4^\circ$, a dla dużych pancern-

ników (długość ok. 165 m) dochodzi do 9—10⁰, przy umieszczeniu ramy o 3 m ponad pokładem. Przy powiększeniu wysokości ramy nad pokładem odchylenie szkodliwe maleje. Np. przy wysokości 10 m opada ono do 5⁰ na długich okrętach. Wychylenie przyrządu jest stałe i nie zależy od miejsca jego ustawienia na pokładzie o ile w bezpośrednim sąsiedztwie niema dużych mas metalowych (baszty działowe, duże kominy i t. p. części okrętu, o ile znajdują się w odległości 2—3 m od ramy uniemożliwiają odbiór). Natomiast maszty nie mają żadnego wpływu na prawidłowość odczytów. Badania teoretyczne i praktyczne obserwacje stwierdziły, że przyczyną odchyień szkodliwych radjogonjometru są prądy indukowane przez przychodzącą falę w zewnętrznych warstwach dużych mas metalowych okrętu.

Następny szereg doświadczeń rozpoczęty w r. 1919 prowadzi do zbadania wpływu warunków terenowych na pracę lądowych urządzeń radjogonjometrycznych. Przedewszystkiem stwierdzono szkodliwy wpływ nagłych załamań i wzniesień terenu, a także wogóle wszelkich jego nierówności. Tak na przykład aparat ustawiony na skalistym stromym wybrzeżu zupełnie nie funkcjonował. Dobre i pewne wyniki otrzymano na równinach. Teoretycznie ta nierównomierność rozchodzenia się fal tłumaczy się tem, że każda przeszkoda pochłaniająca biegnącą falę zachowuje się jak antena, promieniując falę zakłócającą, przesuniętą o 180⁰ względem podstawowej.

Współczesne urządzenia radjowe na samolotach.

(Dr. Mirk, M. Samuelson i W. Bond. Elektr. Nachricht. Wiesen, t. 13, str. 86).

Nowoczesne urządzenia nadawczo-odbiorcze na samolotach muszą zabezpieczyć pewność łączności ze stacjami lotniskowymi dla samolotów pasażerskich, a dla samolotów wojskowych ponadto musi być umożliwiona stała łączność ze stacją lądową dowództwa. W lotnictwie cywilnem urządzenia radjowe służą wyłącznie dla otrzymywania i wysyłania wiadomości ściśle związanych z nawigacją samolotu. Na wojskowych samolotach, obserwator musi mieć ciągle połączenie radjotelegraficzne lub radjotelefoniczne ze swoim sztabem. W zależności od typu samolotu wojskowego i rodzaju jego służby zmienia się tak rodzaj połączenia radjowego, jak i długość używanej fali lub zakresu fal. Naprzykład dla łączności radjo-

telefonicznej samolotów towarzyszących stosuje się zakres fal od 40 do 120 m. Dla samolotów dalekiego wywiadu zarezerwowany jest zakres 500 do 1500 m. Mają one przeważnie aparaturę telegraficzną, ze względu na pożądany możliwie jaknajwiększy zasięg. Wobec tego, że w warunkach wojskowych często zachodzi potrzeba szybkiej zmiany fali roboczej, zaniechano stosowania kwarców sterujących. W stacjach mniejszego typu modulacja odbywa się w obwodzie anodowym, w nadajnikach o większej mocy stosujemy modulację siatkową. Odbiorniki są zazwyczaj typu superheterodynowego. Zasilanie odbywa się albo zapomocą dwukolektorowych prądnic śmigłowych umieszczonych zzewnątrz na kadłubie samolotu (lekkie samoloty), albo też zapomocą specjalnie zbudowanej prądnicy ładującej poruszanej przez silnik.

Jako przykład nowoczesnych radjostacyj samolotowych mogą posłużyć skonstruowane w ostatnich czasach przez Tow. Standardgesellschaft 7 typów stacyj nadawczo-odbiorczych (duplex) (ATR 2—8). Nadajniki ATR 2 do ATR 5 pozwalają osiągnąć w antenie moc 50 W, zaś pozostałe trzy typy ATR 6—8 są nieco większe, gdyż zapewniają 70 W w antenie. Ciężar całkowity urządzenia nadawczo-odbiorczego waha się od 39,15 do 47,3 kg. Nadajniki pierwszej grupy (mniejsze) wykorzystują następujące zakresy fal: 30—60 m; 40—180 m, 500—1000 m i 1000—1800 m. Nadajniki 70-cio watowej grupy ATR6 i ATR8 mogą pracować na trzech zakresach: 30—60 m, 40—80 m i 90—180 m; ATR7 zaś wykorzystują tylko zakres od 550 do 1100 m. Cechą charakterystyczną wszystkich wyżej opisanych nadawczo-odbiorczych urządzeń radjowych jest szybkość i łatwość uruchomienia, prostota obsługi i pewność w działaniu. Najmniej udoskonalonemi ze wszystkich samolotowych urządzeń radjowych są jeszcze dotychczas urządzenia radjopelengacyjne i wymagają one poważnych zmian dla osiągnięcia pewności w działaniu. W tym też kierunku pracują obecnie firmy budujące radjostacje samolotowe.

Wibratory.

(W. Garstang. Radio Engineering — listopad 1935 r.).

Poczynając od roku 1930 wielu inżynierów radjotechników zaczęło się zajmować zagadnieniem zastąpienia niedogodnych w użyciu i drogich wysokowoltowych baterij anodowych przez jakiegokolwiek

inne źródła prądu. Przedewszystkiem nasunęło się rozwiązanie za pomocą przetwornicy dwutwornikowej prądu stałego, w której motor był zasilany przez niskonapięciowy akumulator lokalnej instalacji, prądnica zaś dostarczała wysokiego napięcia anodowego. Drugi sposób polegał na zastosowaniu motoru niskonapięciowego z prostownikiem synchronicznym. Obydwa jednak te sposoby okazały się nieekonomicznymi i niestabilnymi w pracy. Dopiero coraz szersze zastosowanie w telefonji i telegrafji różnego rodzaju przerywaczy i brzęczyków skierowało konstruktorów na właściwe tory i przyczyniło się do opracowania t. zw. wibratora czyli przerywacza, który przerywa niskonapięciowy obwód zasilający, do którego włączone jest pierwotne uzwojenie transformatora podwyższającego. Przy zamykaniu i otwieraniu obwodu powstaje w transformatorze zmienna siła elektromotoryczna. Na zaciskach wtórnego odpowiednio obliczonego uzwojenia powstaje wysokie napięcie zmienne, które po wyprostowaniu przez prostownik gazowy może być użyte do zasilenia anod. Obecnie mamy już na rynku wiele odmian wibratorów, które dzięki swemu pewnemu i niezawodnemu działaniu zyskały bardzo szerokie grono zwolenników i znajdują coraz szersze zastosowanie w różnych gałęziach nauki, przemysłu i techniki. Jednakowoż wszystkie wibratory możemy podzielić na dwie zasadnicze klasy: „pełnofalowe dwupołówkowe“ nie synchroniczne i pełnofalowe samoczynnie prostujące. Prawie wszystkie wibratory zbudowane są na napięcie zasilające 6 woltów prądu stałego. Maksymalna moc, którą można otrzymać z takiego przyrządu, waha się od 10 do 15 watów. Dla urządzeń samochodowych i lotniczych buduje się wibratory 12-to woltowe. Dla szerszego rozpowszechnienia radjoodbiorników sieciowych wśród fermerów w Stanach Zjednoczonych, których osady są zasilane energją elektryczną pod napięciem 32 V, został zbudowany odpowiedni typ takiego wibratora. Ostatnio udało się zbudować wibrator na 110 V dający moc od 200 do 300 V. Wibrator bywa również używany jako przetwórnica prądu stałego na zmienny. Ma to miejsce w wypadku gdy chcemy zasiląć z sieci prądu stałego aparaty radjowe lub inne urządzenia prądu zmiennego, wtedy załączając uzwojenie pierwotne do oświetleniowej sieci prądu stałego otrzymujemy po stronie wtórnej prąd zmienny, którego częstotliwość waha się w nowych typach wibratorów zaledwie o 1%, a sprawność wynosi około 87%, przy możliwości regulacji napięcia w granicach około 97%. Tak znaczna sprawność,

prostota budowy i instalacji oraz taniość nowoczesnych wibratorów pozwoliły na ich zastosowanie w różnego rodzaju urządzeniach elektrooptycznych, elektromedycznych, a głównie dla celów zasilania bezpośredniego reklam neonowych, szczególnie w tych wypadkach, gdzie wypadły zupełnie nieekonomicznie i drogo. Największymi trudnościami, które należało pokonać przy budowie nowoczesnych wibratorów, były: nadmierne grzanie się cewek, duży prąd w kontaktach w chwili przerywania obwodu i hałas w czasie pracy. Pierwszą i trzecią niedogodność udało się usunąć przez zastosowanie odpowiedniej konstrukcji mechanicznej. Prąd w chwili przerywania zmniejszono przez wyłączanie i załączanie do obwodu w odpowiednim czasie odpowiednio obliczonych oporów dodatkowych. Szkielet i wszystkie części metalowe zrobione są ze specjalnego stopu posiadającego dużą odporność na wysoką temperaturę (topi się przy $\approx 1200^{\circ}$) i małą przewodność elektryczną, przyczem własności te nie zmieniają się z biegiem czasu ani na skutek wstrząsów mechanicznych, ani też spowodu t. zw. starzenia się. Kontakty przerywacza zrobione są z tungstenu o budowie krystalicznej z pionowo ułożonymi kryształami, co zapewnia dużą odporność termiczną, dzięki której można dopuścić większą gęstość prądu bez obawy spalania. Całość ma formę t. zw. „ładunkową“, t. j. wydłużonego walca zaopatrzonego w zwykłe wtyczki kontaktowe dla połączenia z obwodem zasilającym. Wymiary 6-cio woltowego 15-watowego typu wynoszą ok. $55 \times 23 \times 20$ mm. Długotrwałość pracy wibratora wynosi od 3000 do 4000 godzin.

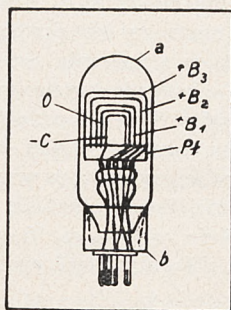
„Stabilizator“ — jako źródło zasilające urządzenia radjowe.

(Dr. R. Seidelbach. E. T. Z. Nr. 10/1935 r.).

W urządzeniach radjowych tak nadawczych, jak i odbiorczych jednym z podstawowych warunków dobrego funkcjonowania jest utrzymywanie stałości napięć zasilających. Przedewszystkiem zapewni to stałość wytwarzanej częstotliwości i niezmienność obranego punktu pracy poszczególnych lamp. Dotychczas jedynie akumulatory i suche baterje mogły zadość uczynić powyższym wymaganiom. Lecz nie wszędzie jest wygodnem zastosowanie tych źródeł zasilających. Znaczne wymiary, dość duży ciężar, kosztowna i niewygodna eksploatacja oraz względy natury technicznej skłoniły fa-

chowieców do szukania innych sposobów zasilania przy stałym napięciu. Jako najprostszy, najtańszy i najbardziej uniwersalny okazał się w ostatnich czasach system zasilania za pośrednictwem t. zw. lampy „Stabilizatora“ czyli jarzącego dzielnika napięć. Zasadnicze wymagania, stawiane źródłom o stałym napięciu: — niezależność napięcia zasilania od wahań napięcia w sieci i obciążenia, spełnia Stabilizator w zupełności. Przy zmianach napięcia sieci o 10%, napięcia na zaciskach Stabilizatora zmieniają się w granicach od 0,1 do 0,2%, przyczem przy przejściu od stanu nieobciążonego do całkowitego obciążenia spada ono zaledwie o 1—2%.

Wzajemne oddziaływanie poszczególnych stref dzielnika jest minimalne, gdyż osiąga zaledwie 0,01%. Konstrukcja najczęściej spotykanego typu stabilizatora STV280/40 i zasada jego działania



Ryc. 1.

jest następująca. — W bańce szklanej, wypełnionej mieszaniną gazów szlachetnych, umieszczono pięć żelaznych elektrod pokrytych cienką warstwą dobrze przewodzących metali (ryc. 1). Elektrody te mają kształt kloszy współosiowych i osadzone są dolnymi otwartymi końcami w współśrodkowych rowkach wyżłobionych w płycie z materiału izolacyjnego. Płyta jest przymocowana zapomocą drutów do cokołu. Każda z elektrod połączona jest z jedną z pięciu normalnie rozmieszczonych nóżek, również typu normalnego. Jeżeli teraz do skrajnych elektrod przyłożymy stałe napięcie równe „napięciu zapłonu“ lampy, to swobodne elektrony, znajdujące się w mieszaninie gazów wypełniających bańkę, podążą ze znaczną szybko-

ścią ku elektrodzie o wyższym potencjale (anodzie) jonizując po drodze obojętne cząsteczki gazu czyli wytrącając z nich nowe elektrony. Te ostatnie skolei podążą ku anodzie jonizując coraz to większą liczbę cząsteczek. Zjawisko to przebiega b. gwałtownie. Na skutek jonizacji zwiększa się przewodność wewnętrzna pomiędzy elektrodami i przy minimalnej nadwyżce napięcia pojawia się prąd płynący przez stabilizator. Przez dobranie odpowiedniego kształtu elektrod i ich wzajemnej odległości osiągnięto stałość napięcia między poszczególnymi elektrodami przy zmianie prądu w granicach od 5 mA do maksymalnego dopuszczalnego obciążenia. Stabilizator więc możemy porównać z precyzyjnie działającą baterją buforową, pracującą równolegle z prądnicą pr. stałego. Wobec tego, że opór między poszczególnymi elektrodami stabilizatora r jest podczas pracy b. mały, gdyż wynosi zaledwie 400 Ω dla pr. zmiennego, należy zawsze stosować opór wejściowy załączany w szereg z lampą, któ-

rego wielkość obliczamy ze wzoru $R = \frac{V_{og} - (V_1 + V_2 + \dots)}{I}$, gdzie

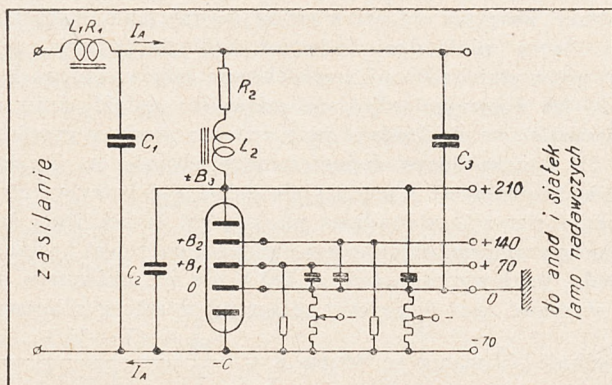
I jest całkowity prąd pobierany przez stabilizator ze źródła zasilającego, przyczem musimy zawsze w tym wypadku brać pod uwagę prąd płynący między skrajnymi elektrodami znajdującymi się pod napięciem V_{og} niezależnie od obciążenia zewnętrznego, wynoszącego od 10 do 15 mA. V_1 , V_2 i t. d., są to napięcia między poszczególnymi elektrodami $+B_3$, $+B_2$, $+B_1$, O i C . W celu usunięcia harmoniczných stosujemy przed stabilizatorem odpowiednio wymiarowane filtry. Teoretyczny wzór na zmiany napięcia poszczególnych elektrod δV przy wahaniach napięcia sieci o ΔV_{og} ($\delta V = \Delta V_{og} \frac{r}{R}$) wskazuje, że uzależnione one są od stosunku r/R , a ponieważ

$r = 40 \Omega$ a $R \geq 1000 \Omega$, więc są one znikomo małe. Najlepsze i najekonomiczniejsze wyniki daje zastosowanie jako oporu R opornika żelazo-wodorowego-baretera, którego opór obliczamy ze wzoru

$R_b = 12,5 \frac{v}{I}$, gdzie v jest dolną granicą zakresu napięć regulowa-

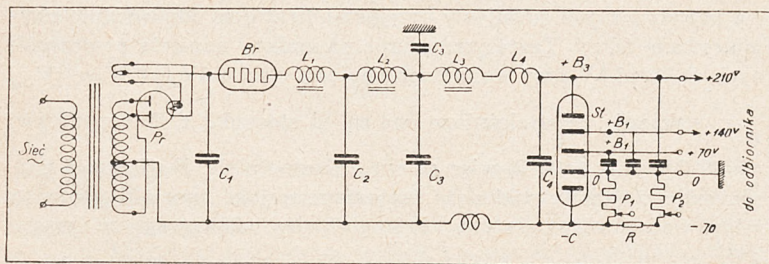
nych przez dany bareter. Oprócz wymienionych na początku zastosowań stabilizatora w urządzeniach radjotechnicznych nadawczych i odbiorczych należy tu nadmienić, że obecnie spotykamy go w najrozmaitszych urządzeniach teletechnicznych, elektrotechnicznych i pomiarowych. Jak naprzykład w telefonji i telegrafji wielokrotnej, w falomierzach precyzyjnych, aparatach radjogonjometrycznych,

woltomierzach lampowych, generatorach laboratoryjnych sterowanych kwarcem i t. p. Ryc. 2a podaje szemat urządzenia do zasilania odbiornika, zaś 2b do zasilania nadajnika. Z elektrod $+B_3$, $+B_2$



Ryc. 2a.

i $+B_1$ czerpiemy poszczególne napięcia anodowe, elektrodę oznaczoną przez 0 łączymy z katodą, a pomiędzy elektrodami 0—C załącza-



Ryc. 2b.

my potencjomierze siatkowe, które mają być wyskalowane bezpośrednio w woltach dzięki stałości napięcia zasilającego i niepobieraniu prądu. Mamy dwa zasadnicze rodzaje urządzeń ze stabilizatorami, jedną grupę tworzą urządzenia będące zwykłymi zasilaczami

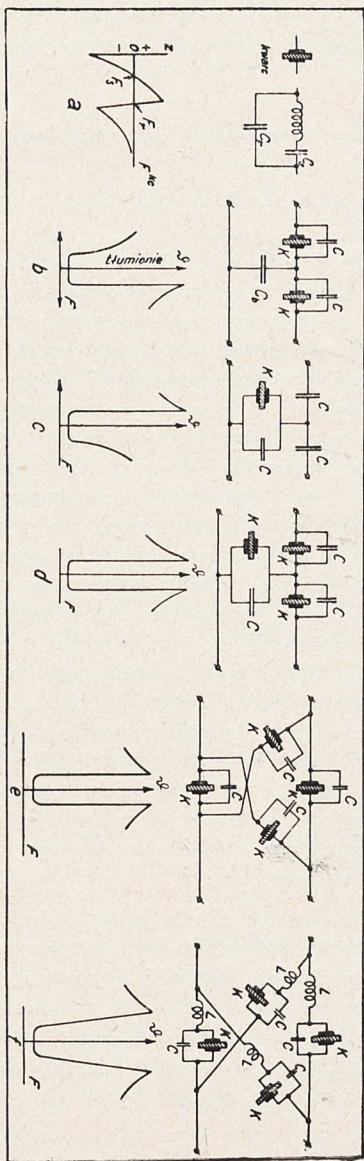
sieciowemi zasilającemi baterje anodowe i siatkowe, w drugich zaś stabilizator służy do ustalania napięć, wytwarzanych przez dany aparat.

Filtry kwarcowe dla radjoodbiorników.

(C. Nordica. Radio-Engineering, listopad 1935 r.).

Zagadnienie konstrukcji filtrów międzylampowych o wyraźnie ograniczonym i możliwie szerokim widmie przepuszczalnych częstotliwości i o prostokątnej charakterystyce staje się coraz bardziej aktualnem przy budowie odbiorników radjofonicznych, a to ze względu na powiększenie liczby i mocy stacyj nadawczych. Dotychczasowemi sposobami, t. j. przez zastosowanie odpowiedniej ilości obwodów strojonych można było osiągnąć dobre rezultaty przy założeniu, że przepuszczalne widmo musi posiadać szerokość nie więcej jak 10 kh. Jeżeli zaś chodzi o zbudowanie filtru o szerokości 16 kh, to napotykaemy już na znaczne trudności i tu wyraźnie występuje wpływ zakłócający częstotliwości bocznych sąsiednich stacyj. Powyższe względy zmusiły konstruktorów radjotechników do szukania innych dróg, a szerokie zastosowanie w ostatnich czasach generatorów lampowych ze stabilizacją częstotliwości zapomocą kwarcu nasunęło myśl o wykorzystaniu cennych własności jego charakterystyki częstotliwości (ostrzy rezonans), w filtrach międzylampowych. Obecnie kilka fabryk amerykańskich przystąpiło już do opracowania produkcji różnych typów filtrów kwarcowych. Najważniejsze z nich opisane są niżej. Jak wiadomo kryształ (płytką) kwarcu może być pobudzona do drgań w kierunku swych najmniejszych wymiarów przez przyłożenie do jego powierzchni zmiennej siły elektromotorycznej.

Jednakowoż posiada on nie jedną, a kilka częstotliwości rezonansowych, spośród których jednak jedna występuje najwyraźniej (główna). Ażeby jeszcze bardziej uwydatnić rezonans główny stosujemy płytki o możliwie większych wymiarach (grubszą) w kierunku drgań. Kryształ kwarcu możemy rozpatrywać elektrycznie jako obwód składający się z cewki i kondensatorów (ryc. 1a). Częstotliwości rezonansowe takiego obwodu (szeregowa F_s i równole-



Ryc. 1.
Filtry kwarcowe dla radiopodbiorników.

gła F_r) wyrażają się zapomocą wzorów $F_s = \frac{1}{2\pi\sqrt{L C_s}}$
 i $F_r = \frac{1 \cdot \sqrt{C_s + C_r}}{2\pi\sqrt{L C_s C_r}}$.

Szerokość widma przepuszczanego przez taki obwód (Q) wynosi ok. 10 kh i posiada krzywą o b. stromych bokach. Wielkość Q oraz pochyłość boków krzywej zależy od stosunku $\frac{C_r}{C_s} = K$, który w normalnie używanych filtrach jest rzędu 125. Stosunek częstotliwości rezonansowych wyraża się wzorem $\frac{F_r}{F_s} = \sqrt{\frac{K+1}{K}}$. Filtry kwarcowe możemy podzielić na dwie zasadnicze grupy, filtry ze zwykłym układem połączeń i filtry mostkowe. Pierwsza grupa w zależności od ilości stosowanych kryształów i sposobu ich połączenia pozwala osiągnąć tę lub inną charakterystykę filtru (ryc. 1b, c i d). Kondensatory załączone równolegle do kwarców służą do zwiększania szerokości (Q) przepuszczanego widma częstotliwości, które normalnie dla tej grupy wynosi około 0,4% częstotliwości podstawowej. Widzimy więc, że dla otrzymania $Q=16$ kh musimy obrać częstotliwość pośrednią około 4000 kh. Szeregowie załączenie kondensatora i kryształu zwięża przepuszczane widmo, stąd już widzimy drogę do zmian wielkości Q. Filtry kwarcowe w układzie mostkowym (ryc. 1e i f) mają charakterystyki podobne do filtrów grupy poprzedniej, jednak pozwalają na elastyczniejszą i łatwiejszą regulację szerokości przepuszczanego widma, tłumienia oraz stosunku pojemności równoległej i szeregowej K, co osiągamy przez załączenie w szereg z kwarcem odpowiedniej indukcyjności L (ryc. 1f). Takie dodanie indukcyjności obniża szeregową częstotliwość rezonansową kryształu F_s , nie wpływając zupełnie na częstotliwość równoległą F_r . Szerokość widma przepuszczanego waha się dla tej grupy filtrów od 0,8% (bez cewek) do 10% z cewkami, normalnie zaś wystarcza szerokość 3%. Wadą mostkowych filtrów kwarcowych jest trudność regulacji początkowej, konieczność stosowania zrównoważonych cewek w obwodach poszczególnych lamp, a także bardzo mała oporność pozorną, która zmniejsza się w miarę zwiężenia przepuszczalnego widma i wynosi od kilku do kilkuset omów. Ostatnią niedogodność usuwamy łącząc filtry kwarcowe z obwodami strojonemi. Tłumienie filtrów kwarcowych wynosi dla jednego

człona od 70 do 100 decybeli w punktach odpowiadających maximum krzywej rezonansu i od 30 do 40 decyb. dla pozostałych części krzywej. Pochylenie zboczy krzywej wynosi od 60 do 70 decybeli na 1 kh pośredniej częstotliwości. Istnieje jeszcze cały szereg odmian filtrów kwarcowych o specjalnem przeznaczeniu, lecz są one mniej używane. Praktyczne wyniki stosowania filtrów kryształem dały dotychczas jak najlepsze wyniki.

Inż. M. P.

BIBLIOGRAFJA

Przegląd Elektrotechniczny	<i>Prz. El.</i>
Przegląd Teletechniczny	<i>Prz. Tel.</i>
Przegląd Radjotechniczny	<i>Prz. Rad.</i>
Tiechnika i Woorużenje	<i>Tiechn. Woor.</i>
Tiechnika Swiazi	<i>T. Swiazi.</i>
Izwiestja Elektropromyslenosti Słabogo Toka .	<i>Izw. E. S. T.</i>
Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones .	<i>A. P. T. T.</i>
L'Onde Électrique	<i>O. Él.</i>
Telegraphen — und Fernsprechtechnik	<i>T. F. T.</i>

OGÓLNE, ORGANIZACJA ŁĄCZNOŚCI.

Spółczesne środki łączności podwodnej w obcych flotach, A. Pustowałow. — *Tiechn. Woor.* Zeszyt 12/1935.

Wpływ postępów technicznych na łączność i środki przekazywania w polu. Płk. dypl. Karol Prażak. — *Vojenské Rozhledy.* Zeszyt 11/1935.

Łączność i środki przekazywania w piechocie podczas działań wysokogórskich. Kpt. D. Radojewić. *Pesadisko-Artileriski Glasnik.* Zeszyt wrzesień/październik/1935.

Jak należy rozpatrywać zagadnienie łączności (c. d.). Kpt. J. Antache. — *Revista Geniului.* Zeszyt 10 — 11/1935.

Znaczenie i rozwój wojska łączności oraz szkół łączności. Płk. V. Dufais. — *Deutsche Wehr.* Zeszyt 46/1935.

Rozwój radjokomunikacji i radjoinżynierji. Ppłk. R. B. Colton. — *The Military Engineer.* Zeszyt 156/1935.

Łączność techniczna najniższych jednostek piechoty. Mjr. J. Łobocki. — *Przegląd Piechoty.* Zeszyt 12/1935.

Szkolenie elektrotechniczne w Polsce. G. Hensel. — *Prz. El.* Zeszyt 1/1936.

Telemechanika i radjotelemechanika w zastosowaniach wojskowych. — *T. Swiazi.* Zeszyt 11/1935.

TELETECHNIKA.

Wyniki badań i doświadczeń z jednoczesnym telegrafowaniem i telefonowaniem na dalekosiężnych liniach telefonicznych. H. Noach i W. Schallerer. — T. F. T. Zeszyt 12/1935.

Sadź na przewodach teletechnicznych. R. Demogue. — A. P. T. T. Zeszyt 11/1935.

Metody badania korozji. N. Goldowski. — A. P. T. T. Zeszyt 11/1935.

Notatka o twierdzeniu o dodawaniu czwórników. M. Béluş. — A. P. T. T. Zeszyt 11/1935.

Wywoływanie obsługi zapomocą gwizdka. M. L. Almquist. — A. P. T. T. Zeszyt 11/1935.

Urządzenie antyparazytowe dla obwodu telefonicznego. R. Bigorgne i P. Marzin. — A. P. T. T. Zeszyt 11/1935.

Naokoło świata zapomocą telefonu. — A. P. T. T. Zeszyt 12/1935.

Urządzenia dla elektrycznego zasilania stacyj telefonicznych bez zastosowania akumulatorów rezerwowych. D. Czernow. — T. Swiazi. Zeszyt 11/1935.

Dwa sposoby obliczeń filtrów widmowych. P. Naumow. — T. Swiazi. Zeszyt 11/1935.

Pływakowe urządzenie telefoniczne dla łodzi podwodnych — T. Swiazi. Zeszyt 11/1935.

Telegrafja podakustyczna. Bieleniew. — T. Swiazi. Zeszyt 11/1935.

Nowe kable dla wielkich częstotliwości. — T. Swiazi. Zeszyt 11/1935.

Przyrząd do badania sznurów telefonicznych. — T. Swiazi. Zeszyt 11/1935.

Telegrafja prądem nośnym. — T. Swiazi. Zeszyt 11/1935.

Telefonia dalekosiężna na przewodach spupinizowanych. B. Siduriczew. — T. Swiazi. Zeszyt 12/1935.

Analiza fizyko-matematyczna kształtu izolatorów teletechnicznych. G. Łychin. — T. Swiazi. Zeszyt 12/1935.

W sprawie pomiarów przy odbiorze izolatorów. E. Buchheim. — T. Swiazi. Zeszyt 12/1935.

Budowa linii napowietrznych w Ameryce. P. Alkuszyn. — T. Swiazi. Zeszyt 12/1935.

Jak zmierzyć wielkości L i C zapomocą woltomierza. S. Krize.—
T. Swiazi. Zeszyt 12/1935.

SYGNALIZACJA OPTYCZNA.

Optyczne aparaty telegraficzne Nostri. M. Iwanow. — Tiechn.
Woor. Zeszyt 11/1935.

RADJOTECHNIKA.

Rozkład pola elektrostatycznego w magnetronach wieloanodo-
wych. J. Groszkowski i S. Ryżko. — Prz. Rad. Zeszyt 1—2/1936.

O granicach wzmocnienia. S. Dieriewianko. — Prz. Rad. Ze-
szyt 3 — 4/1936.

Zastosowanie sygnałów czasu do pomiarów częstotliwości. J. Ka-
han. — Prz. Rad. Zeszyt 3 — 4/1936.

Badanie regulatorów siły odbioru i układów przeciwanikowych.
G. Espinasse. — A. P. T. T. Zeszyt 12/1935.

Doroczna wystawa radjowa w Paryżu. 1935. A. P. T. T. Ze-
szyt 12/1935.

Kilka uwag o wystawach radjowych. P. Besson. — O. Él. Ze-
szyt 167/1935.

XII. Wystawa Radjowa. — O. Él. Zeszyt 167/1935.

Zagraniczne wystawy radjowe. — O. Él. Zeszyt 167/1935.

Komunikacje radjoelektryczne (c. d.) H. de Bellecize. — O. Él.
Zeszyt 167/1935.

Superheterodyny Silver. P. Besson. — O. Él. Zeszyt 167/1935.

Nowe postępy w technice stabilizacji częstotliwości generato-
rów ultrakrótkofalowych. A. Wajnberg. — T. Swiazi. Ze-
szyt 11/1935.

Automatyczne włączanie i wyłączanie głośników dynamicznych.
Czumakow. — T. Swiazi. Zeszyt 11/1935.

Sposoby włączania abonenta w linję radjofoniczną. B. — T.
Swiazi. Zeszyt 11/1935.

Wykrywanie samolotów zapomocą fal decymetrowych. — T.
Swiazi. Zeszyt 11/1935.

Charakterystyki anodowe lamp dużej mocy. — S. Wasiljew.—
T. Swiazi. Zeszyt 11/1935.

Ziemia Maxwella. K. Grinawcew. — T. Swiazi. Zeszyt 11/1935.

Badanie nastrajania transformatora anteny krótkofalowej Telefunken. I. A. Dombrowskij. — T. Swiazi. Zeszyt 11/1935.

Badanie doświadczalne strojenia poziomej krótkofalowej anteny Telefunken, instalowanej na stacji odbiorczej Butowo. I. A. Dombrowskij. — T. Swiazi. Zeszyt 12/1935.

Sposoby filtrowania wyższych harmonicznych. Z. Model i S. Person. — Izw. E. S. T. Zeszyt 12/1935.

Urządzenia prostownicze do zasilania anod radjostacyj wielkiej mocy. W. Wołogdin. — Izw. E. S. T. Zeszyt 12/1935.

Obliczenie prądów i napięć w antenach prostych. G. Ramm. — Izw. E. S. T. Zeszyt 12/1935.

Układy kompensujące zniekształcenia nieliniowe. A. Ejlenkrig i E. Gorodniczew. — Izw. E. S. T. Zeszyt 12/1935.

Optyczne wskaźniki kursu w radjonawigacji. — I. M. Wekslin. — Izw. E. S. T. Zeszyt 12/1935.

Dobranie sprzężenia nadajnika krótkofalowego z linią zasilającą. I. Gonorowskij. — Izw. E. S. T. Zeszyt 12/1935.

BRÓŃ PANCERNA I SAMOCHODY

ZESZYT 3 — TOM XIX.

MARZEC — 1936.

ROTMISTRZ KAZIMIERZ ROZEN-ZAWADZKI

TEORJA I RZECZYWISTOŚĆ

II.

Anglja

T e o r j e.

Jeżeli mowa o armji angielskiej, to trzeba choć w paru słowach scharakteryzować i przypomnieć teorje gen. F u l l e r a.

Utworzona przez niego szkoła twierdzi, że broniami głównymi w przyszłej wojnie będą lotnictwo i związki pancerno-motorowe. Kawalerja, piechota, a nawet artylerja będą miały znaczenie drugorzędne.

Gen. F u l l e r propaguje więc stworzenie małej dobrze wyszkolonej armji zawodowej.

I tak podstawą armji angielskiej ma być:

- 5 dywizyj zmechanizowanych,
- 3 dywizje „garnizonowe“, jako kadry 9 dywizyj zmechanizowanych,
- dywizje zmechanizowane dominjów.

Razem 18 dywizyj zmechanizowanych.

Teorje gen. F u l l e r a, jego zdanie, że nie można doszukiwać nowoczesnej techniki do starych form organi-

zacyjnych i poglądów taktyczno-operacyjnych, wywołały burzę. Jednak w swoich wnioskach Fuller nie jest odosobniony: pokrewne teorie wygłaszają również inni wybitni teoretycy angielscy, jak: Martelli i Liddell-Hart.

W myśl wniosków gen. Fullera, czołgi w dywizji zmechanizowanej mieć będą znaczenie dominujące. Nacierać one będą w trzech falach przy wsparciu artylerji. Piechota posuwać się będzie za czołgami, aby zorganizować i utrzymać zdobyty przez nie teren.

Zasadnicze myśli Liddell-Harta sprowadzić można do tez następujących.

Piechota powinna być wyposażona w r. k. m., przewożone na wozach pancernych; będzie się ich używać w rzutach czołowych. Piechotę, celem zwiększenia jej szybkości operacyjnej, należy przewozić na samochodach.

Tabory piechoty i innych rodzajów broni powinny być całkowicie zmotoryzowane.

Związek pancerno-motorowy, jak to wykazały liczne doświadczenia, nie może podjąć poważniejszych działań bez posiadania organicznej piechoty.

Stan tej piechoty nie może jednak obciążać związku pancerno-motorowego.

Tyły związku pancerno-motorowego należy zmniejszyć do minimum. Rozbudowane tyły brygady czołgów ulegały zawsze rozbiciu na ćwiczeniach.

Najlepszym ubezpieczeniem oddziałów pancerno-motorowych jest ich szybkość i ruchliwość.

Dywizje szybkie powinny zastąpić dzisiejsze dywizje kawalerji.

Dywizja szybka powinna zawierać:

- 1) pułk rozpoznawczy samochodów pancernych,
- 2) zmechanizowaną brygadę kawalerji w składzie:

- a) 1 pułku czołgów lekkich,
- b) 3 pułków zmotoryzowanych dragonów,
- 3) brygadę czołgów,
- 4) 2 dywizjony artylerji zmotoryzowanej,
- 5) pułk zmotoryzowany k. m.
- 6) zmotoryzowane oddziały techniczne.

Dywizja piechoty powinna posiadać swój organiczny bataljon czołgów. Czołgi piechoty mogą być mniej szybkie od czołgów związków pancerno-motorowych, muszą one natomiast posiadać silny pancerz.

Bataljon piechoty powinien mieć:

- a) 3 zmotoryzowane moździerze,
- b) 12 k. m. (w 4-ch kompanjach strzeleckich)

Bataljon 4-ty miałby tylko kompanje k. m.

Kompanja powinna się składać z 4-ch plutonów, pluton z 3-ch drużyn.

Koszty reorganizacji armji, wg. obliczeń L i d d e l l - H a r t a, wyniosą rocznie 5—6 milj. funtów ang.

P o g l ą d o f i c j a l n y .

Wydawnictwa regulaminowe armji angielskiej nie podzielają całkowicie poglądów gen. F u l l e r a i jego zwolenników, stwierdzają jednak, że nowoczesna technika wojenna pozwala na jednoczesne uderzenie na całą głębokość ugrupowania obronnego nieprzyjaciela.

Zdolność związków pancerno-motorowych do szybkich poruszeń i rozległych uderzeń będzie jedną z ważniejszych przyczyn, które uniemożliwiać będą prowadzenie na dłuższą metę walki pozycyjnej.

Siły pancerne Anglii organizuje się w myśl tych poglądów w 2-ch kierunkach:

- 1) czołgi (kompanje i bataljony), które mają współdziałać z wielkimi jednostkami piechoty lub kawalerji,
- 2) samodzielne związki pancerno-motorowe.

Angielski regulamin służby polowej 1929 r. zaznacza, że wojska pancerne łączą w sobie potęgę ognia z szybkością pancerza. Zadania ich są wybitnie zaczepne. Wywierając duży wpływ moralny na nieprzyjaciela, mogą one działać samodzielnie lub łącznie z bronią główną.

Duży zasięg marszowy pozwala oddziałom pancernym działać nie tylko na skrzydła, lecz i na tyły nieprzyjaciela, a duża szybkość umożliwia łatwe odrywanie się od przeciwnika.

Użycie czołgów.

Organizacja wojsk pancernych powinna uwzględniać organiczne środki rozpoznania i ubezpieczenia.

Czołgi średnie przeznacza się do niszczenia nieprzyjaciela ogniem. Czołgi lekkie łącznie z terenowymi samochodami pancernymi, lotnictwem i kawalerją stanowią elementy rozpoznania.

W pewnych przypadkach, podyktowanych położeniem, można dodać do rozpoznania piechotę i czołgi średnie.

Czołgi towarzyszące, uzbrojone w działa 75 mm, zwalczają broń przeciwpancerną nieprzyjaciela lub tworzą zasłony dymne.

Brygada czołgów posiada czołgi lekkie, średnie oraz towarzyszące artyleryjskie. W wyniku doświadczeń taktycznych przyjęto, że wielka jednostka pancerna może wykonywać głębokie zagony na tyły przeciwnika, dezorganizować jego sztaby, rozbijać odwody, niszczyć bazy materiałowe oraz przerywać sieć komunikacyjną.

Zadania te wykonywa brygada czołgów, wykorzystując

przerwy w ugrupowaniu obronnem nieprzyjaciela lub obchodząc wiszące jego skrzydła.

Działania związku pancerno-motorowego na tyły koordynuje się z natarciem własnych wojsk od czoła.

Kwestjom dowodzenia, zaopatrywania, ewakuacji i napraw sprzętu zdala od własnych ośrodków poświęcono ostatnio w Anglii wiele uwagi.

Podczas 10 ćwiczeń, przeprowadzonych w 1935 r. z brygadą czołgów, studjowano

- 1) kwestję dowodzenia,
- 2) sposoby natarcia na miejscowości,
- 3) oraz możliwości działań samodzielnych na tyłach przeciwnika.

Sprawa dowodzenia, dzięki szerokiemu użyciu i zastosowaniu w czołgach stacyj radjo, została prawie całkowicie rozwiązana.

Brygada czołgów, maszerując kilkoma kolumnami, po rozwinięciu się na szerokim froncie, wymagała 15 — 20 min. do ponownego zebrania się.

Zwroty w marszu, zmiany frontu przeprowadzano szybko.

Nacierając na miejscowości na tyłach nieprzyjaciela, brygada czołgów używała do rozpoznania bataljonu czołgów lekkich. Natarcie przeprowadzano z 3-ch stron oddzielnymi kolumnami bataljonowymi. Drogi odwrotu nieprzyjaciela zamykał bataljon czołgów lekkich, który przeprowadzał poprzednio rozpoznanie.

2 ćwiczenia przeprowadzono zdala (200 klm) od własnych ośrodków zaopatrywania. W ciągu 1 nocy uzupełniono materiały pędne i usunięto uszkodzenia w czołgach całej brygady.

Jeżeli chodzi o walkę z bronią przeciwpancerną nieprzyjaciela, to jest ona najskuteczniejszą przy strzelaniu czoł-

gów z miejsca; naraża to jednak czołgi na straty. Dlatego też używano czołgów rozpoznawczych do wykrywania i ściągania na siebie ognia broni przeciwpancernej, aby potem niszczyć ją salwami czołgów przeciwpancernych. W wyniku cytowanych ćwiczeń stwierdzono, że b r y g a d a c z o ł g ó w m o ż e w y k o n y w a ć s a m o d z i e l n i e w a ż n e z a d a n i a o p e r a c y j n e.

Użycie samochodów pancernych.

Wielkie jednostki kawalerji mogą z powodzeniem używać samochodów pancernych w rozpoznaniu i ubezpieczeniu.

Aczkolwiek samodzielne działania samochodów pancernych uważa się dziś za zupełnie możliwe, to jednak głównem ich zadaniem powinno nadal pozostać rozpoznanie nieprzyjaciela i terenu bez wwiązywania się w walkę.

Na małych odległościach samochody pancerne działają na skrzydłach. W rozpoznaniu dalekiem oddziały samochodowo-pancerne należy wzmacniać czołgami oraz oddziałami kawalerji zmotoryzowanej (chwytywanie i utrzymywanie ważnych horyzontów i punktów terenowych).

Wioząc meldunek, samochód pancerny obchodzi miejscowości i unika walki.

Pluton samochodów pancernych, jako szpica, posuwa się skokami, ubezpieczając się od czoła pojedynczemi wozami - szperaczami. Dowódca plutonu samochodów pancernych powinien dostarczyć wiadomości o nieprzyjacielu; w tym celu współdziała on ze szperaczami, wzmacnia w razie potrzeby i pogłębia ich rozpoznanie.

Skład zmotoryzowanego oddziału rozpoznawczego kawalerji zależy przede wszystkim od zadania, czasu, przeznaczonego, na rozpoznanie, położenia. Dowódca O. R. po-

winien znać zadanie, położenie własne i nieprzyjaciela oraz zamiar swego dowódcy. Poza tem powinien on wiedzieć, kiedy kończy się służba, gdzie należy dołączyć do własnych oddziałów, dokąd przesyłać wiadomości.

Zmotoryzowany O. R. ma możność zbadania przydatności dróg do marszu i horyzontów do natarcia lub obrony oraz rozpoznania miejscowości (kwaterunek). Najważniejszym jego zadaniem jest jednak rozpoznanie sił głównych i kierunków działania nieprzyjaciela; da to niezbędne elementy decyzji do natarcia na tyły przeciwnika.

Wykonanie tych różnorodnych i trudnych zadań jest uzależnione w dużej mierze od nieprzyjaciela i terenu. Zaskoczenie daje tu maksimum warunków, potrzebnych do powodzenia. Poleca się więc wiązać nieprzyjaciela od czoła, a manewrować na jego skrzydła. Oderwanie się jednak w tych działaniach jest dość trudne.

Jeżeli nieprzyjaciel jest dobrze zorganizowany, nie należy się wahać dla zdobycia wiadomości uderzyć na niego całą siłą.

Współdziałające z kawalerją lub piechotą samochody pancerne grupuje się w oddziały rozpoznawcze lub ruchome odwody ogniowe. Najmniejszy oddział rozpoznawczy stanowi pluton w składzie 5 samochodów. W działaniach z kawalerją samochody pancerne wyrzuca się do przodu dla celów ubezpieczenia i rozpoznania.

Można ich też używać do ubezpieczenia taborów i związków motorowych.

W pościgu samochody pancerne ścigają nieprzyjaciela czołowo lub równolegle.

Przy przechodzeniu przez miejscowości należy się liczyć z zaporami i przeszkodami, jak miny, granaty, barykady i broń przeciwpancerna. Dlatego też ulice należy przebywać skokami od jednego rogu do drugiego.

Organizacja.

Zkolei należy podać wpływ rozważań teoretycznych oraz poglądów oficjalnych na organizację wojsk pancernomotorowych armji angielskiej.

Zmiany w zawodowej armji angielskiej, t. zw. korpusie ekspedycyjnym, są następujące: korpus posiada 5 dywizyj piechoty i 2 brygady kawalerji; w jednostkach tych zmniejszono stany ilościowe, stworzono natomiast po 1 bataljone czołgów na dywizję.

Projektuje się liczbę bataljonów czołgów w dywizji zwiększyć do 2-ch.

Trzeba do tego dodać, że motoryzuje się ponadto artylerję lekką i tabory dywizji, oraz kawalerję dywizyjną i saperów. Opracowuje się skład i organizację kolumn samochodowych, które mogłyby przerzucić w jednym rzucie wielką jednostkę piechoty.

Szef Sztabu Generalnego gen. *Montgomery* poruszył w 1935 r. kwestję organizacji dywizji szybkiej. Według jego zdania odpowiadać będzie stawianym tu zadaniom zmotoryzowana kawalerja wraz z czołgami.

Dywizja szybka ma więc posiadać 1 brygadę czołgów i 1 brygadę zmotoryzowanej kawalerji.

Zmotoryzowana brygada kawalerji składa się z

— 1 pułku pancernego,

— 3 pułków zmotoryzowanych kawalerji.

Artylerja, saperzy i tabory dywizji są całkowicie zmotoryzowane.

Anglja posiada od 1934 r. 1 brygadę czołgów w składzie 3 zbiorowych i 1 lekkiego bataljonu czołgów.

Bataljon zbiorowy ma 25 czołgów średnich i 22 lekkie. Bataljon lekki — 43 czołgi lekkie i 5 średnich.

TABELA II.

T y p	Ciężar w tonnach	Silnik	Uzbrojenie	Założa	Szybkość klm/godz.	U w a g i:
Samochód pancerny Lanchester M — 32	6,75	45 KM	2 c. k. m. w wieży, 1 c. k. m. na lewo od kierownicy	4	72	Długość — 6,20 m, wysokość — 3 m. zużycie paliwa 100 litr. na 320 klm Pancierz — 6 — 8 mm
Czołg rozpoznawczy Vickers Carden-Lloyd 1933	3,35	6-cylindrowy, 50 KM	1 c. k. m. lub n. k. m. 12,7	2	48	Długość czołga — 3,5 m, wysokość — 1,99 m. Pancierz — 9 mm. Zasięg, — 180 klm.
Czołg rozpoznawczy lekki Marc II (P — PA)	3,6 bojowy — 4,5	6-cylindrowy Rollse Royce, 75 KM. Chłodzenie wodne lub powietrzne	1 c. k. m. lub n. k. m. 12,7 mm w wieży obrotowej 360°	2	56	Grubość pancierza — 8 — 13 mm. Długość — 3,96 m, wysokość — 1,68 m. Zasięg — 210 klm.
Czołg średni Vickers M — IV	9,8	2-cylindrowy Rollse Royce 220 KM	2 działka 25—40 mm z przodu i tyłu czołga; 1 c. k. m. w wieży obrotowej 360°	4	44	Długość — 4,9 m, Wysokość — 2,8 m, Pancierz — 9—22 mm Zasięg — 160 klm
Czołg ciężki Vickers	18	180—200 KM	1 armatka 37—47 mm sprzężona z 1 c. k. m. w wieży głównej. Po 2 sprzężone c. k. m. w wieżach małych	6	45	Długość — 6,6 m, Wysokość — 2,49 m. Pancierz — 9, 5—25 mm Zasięg—100 klm.
Czołg ciężki Vickers-Independent M. K. I — M. K. II	32	12-cylindrowy Armstrong-Siddeley, 180—360 KM	1 działko 47 mm sprzężone z 1 c. k. m. w wieży obrotowej. Po 2 c. k. m. sprzężone w wieżach małych	10	32	Zasięg — 320 klm. Pancierz — 25 mm.

Liddell-Hart dodaje, że dywizja szybka powinna ponadto posiadać:

1) silny O. R. w składzie 2-ch pułków samochodów pancernych,

2) 2 dywizjony artylerji zmotoryzowanej,

3) szwadron zmotoryzowany pionierów,

4) zmotoryzowany pułk k. m.,

5) zmotoryzowane oddziały łączności i tabory.

Oddziały te mają podlegać bezpośrednio dowódcy dywizji.

Zmiany w armji terytorjalnej (14 dywizyj piechoty, 2 brygady kawalerji) są podobne; wprowadza się je jednak z mniejszym rozmachem.

Przeprowadza się też w Anglji szereg prób i doświadczeń celem rozwiązania sprawy współpracy czołgów z lotnictwem. Studjuje się m. in. możliwości dowodzenia związkami pancerno-motorowemi z samolotu.

Sprzęt.

Wozy bojowe armji angielskiej można ogólnie sklasyfikować tak, jak to podaje tabela II.

Wnioski.

Dane, dotyczące organizacji, stopnia zmechanizowania i motoryzacji armji angielskiej, są siłą rzeczy niekompletne. Szczegółowe potraktowanie tych zagadnień uniemożliwia brak materiałów oraz rozmiar i charakter danej pracy.

Jednak z tych krótkich rysów widać, że dowództwo angielskie poświęca dużo uwagi operacyjnym działaniom związków

pancerno-motorowych i że uważa je za samodzielny rodzaj broni.

III.

Francja.

T e o r j e.

Traktując o najnowszych prądach motoryzacji i mechanizacji, nurtujących armję francuską, trzeba przede wszystkim omówić artykuł gen. C a m o n a, wydrukowany w dzienniku „France Militaire“ pod tytułem „Potrzebna nam jest armja zmotoryzowana“.

Na wstępie gen. C a m o n stwierdza konieczność posiadania przez Francję armji zmotoryzowanej, która mogłaby z powodzeniem wykonywać zadania zarówno zaczepne, jak i obronne.

Jeżeli chodzi o francuską strefę ufortyfikowaną, to można ją bronić dwojako:

- 1) przez przeciwnatarcie odwodami dopiero po przerwaniu się nieprzyjaciela,
- 2) przez skupienie odwodów za strefą ufortyfikowaną i rzucanie ich na skrzydło przeciwnika w momencie natarcia.

Manewr ten, polecany przez Napoleona księciu Eugenjuszowi w 1813 roku podczas obrony Elby, daje zdaniem gen. C a m o n a maximum możliwości powodzenia. Zadanie uderzenia na skrzydła nieprzyjaciela w warunkach dzisiejszych może być powierzone tylko armji zmotoryzowanej.

Armja zmotoryzowana ma się składać z

- 1) dywizyj linjowych (dawne dywizje piechoty),

- 2) dywizyj zmotoryzowanych,
- 3) dywizyj szybkich.

Dywizja zmotoryzowana powinna mieć zdolność posuwania się po drogach z szybkością 25 — 30 klm/godz. Skład ilościowy dywizji zmotoryzowanej jest mniejszy, niż dywizji linjowej. Artylerja dywizji jest całkowicie zmotoryzowana. Bataljony strzeleckie przeważnie są na samochodach. Tabory zmniejszone są do niezbędnego minimum. Wyposażenie indywidualne w bataljonach strzeleckich zmniejsza się też do minimum. Dywizja zmotoryzowana nie posiada ani jednego konia. K. m. przewozi się na ciągnikach; w walce przenoszą je strzelcy. Oficerowie dywizji posiadają samochody gąsienicowe.

Dywizja zmotoryzowana może wykonywać zagony; wyprzedzi ona zawsze dywizję zwykłą, zamknie jej przeprawy lub uchwyci przed nią horyzont.

Pomimo ugrupowania na głębokich tyłach, dywizja zmotoryzowana zawsze zdąży wyjść na skrzydło nieprzyjaciela, a nawet na jego tyły. Będąc w odwodzie, zdąży zawsze na czas do zagrożonego miejsca frontu.

Dywizje szybkie mają zastąpić istniejącą dotychczas kawalerję, która na frontach zachodnich nie będzie miała pola do działania. Epoka Ludwika XV, czasy świetności kirasjerów, huzarów, dragonów minęły.

Przed wojną kawalerja francuska zajmowała się bardziej jazdą konną i administracją, niż racjonalnem wykszoleniem bojowem. Upadek kawalerji, jako jednej z broni głównych, charakteryzuje najbardziej fakt, że konie nie może się pokazać na polu walki. Dowodzi to, że kawalerję należy zastąpić przez nowy rodzaj wojska, właśnie dywizje szybkie.

Przy przerzucaniu odwodów w różne miejsca rozle-

głych frontów dywizja szybka wykona to zawsze prędzej od kawalerji.

Zagon, rozpoznanie, ubezpieczenie wymagają od wojska dużej ruchliwości i szybkości; dziś jest to domena motocyklistów, wspieranych przez pancierz.

Chwywanie ważnych punktów terenowych, pościg wymagają tej szybkości w stopniu jeszcze większym; znów więc wysuwa się jako wykonawca dywizja szybka.

Zadania te narzucają następującą organizację dywizji:

- 1 brygada motocyklistów (2 pułki rozpoznawcze),
- 1 brygada dragonów na samochodach terenowych.

Brygada dragonów powinna być tak silną, aby móc działać samodzielnie. Będzie więc ona miała: artylerję, pluton przepraw, tabor.

Dywizja szybka, jak ocałość, powinna być mała, lekka i ruchliwa.

Skład osobowy dywizji szybkiej powinien stać wysoko pod względem kwalifikacyj osobistych i wyszkolenia (znajomość języka nieprzyjaciela, umiejętność korzystania z jego map, wysokie wyszkolenie techniczne).

Zkolei warto przeanalizować pracę innego autora wojskowego C. de G a u l l e ' a „Vers l'armée de métier“ (Paris 1934 r.). D e G a u l l e jest zwolennikiem małej zawodowej armji przebojowej, nie przewyższającej liczebnością 100.000 ludzi.

Armja ta ma posiadać:

- 6 zmotoryzowanych dywizyj piechoty,
- 1 dywizję lekką (wozy szybkobieżne, artylerja lekka),
- 1 brygadę czołgów ciężkich i najcięższych,
- 1 brygadę artylerji najcięższej,
- 1 pułk saperów,

- 1 pułk łączności,
- 1 pułk maskowania,
- 1 pułk lotnictwa linjowego,
- 1 pułk lotnictwa myśliwskiego.

Diwizja lekka według de G a u l l ' a powinna mieć skład następujący:

I Brygada:

- 1 pułk czołgów ciężkich,
- 2 pułki czołgów średnich.

Uzbrojenie brygady: 150 dział 100 — 75 mm, 400 działek, 600 k. m.

II Brygada:

- 2 pułki piechoty,
- 1 bataljon strzelców.

Uzbrojenie brygady: 50 dział wsparcia, 50 dział przeciwpancernych, 600 k. m. najcięższych i zwykłych.

III Brygada:

- 1 pułk haubic,
 - 2 pułki armat lekkich.
- dywizjon artylerji przeciwlotniczej.

Nadto dywizja lekka powinna mieć w swym składzie:

- lotnictwo towarzyszące,
- O. R. zmotoryzowany,
- 3 bataljony specjalne: saperów, łączności i maskowania.

De G a u l l e uważa, że cała dywizja lekka będzie posuwać się na gąsienicach w najgorszym terenie z szybkością do 15 klm/godz.

Aby zakończyć przegląd poglądów francuskich na temat motoryzacji i mechanizacji armji, należy jeszcze wspomnieć o zdaniu gen. C u l l m a n n e ' a. W szeregu artykułów, publikowanych we „France Militaire“ gen. C u l l m a n n e wypowiada się w sposób następujący.

Wojna pozycyjna należy do przeszłości. Rozpoznanie i ubezpieczenie nabierają specjalnego znaczenia. Dowodzenie i łączność w związku ze wzmożoną szybkością wojsk stają się coraz trudniejszymi. Stalowa gąsienica, zmniejszenie ciężaru silnika, zmniejszenie przebijalności pancerza zwiększyły o setki kilometrów zasięg bojowy czołgów, odsuwając na drugi plan wartość w walce konia.

W przyszłej wojnie zjawią się na polach walki:

- dywizje częściowo zmotoryzowane,
- dywizje całkowicie zmotoryzowane,
- dywizje pancerne.

Dywizje częściowo zmotoryzowane — to dawne dywizje piechoty o trakcji motorowej, wyposażone bogato w oddziały rozpoznawcze, łączności i zaopatrzenia. W pierwszej kolejności należy zmotoryzować ciężką broń piechoty i artylerię. Piechota nadal walczyć będzie pieszo.

Dywizja całkowicie zmotoryzowana może podczas jednej doby przebyć 100 — 200 klm. I w tej dywizji piechota walczyć będzie pieszo. Ze względu na zwłokę, jaką powodują załadowanie dywizji, jej spieszenie się i rozwinięcie, dopiero 60-kilometrowy przemarsz na kołach daje realne korzyści w czasie.

Wyższść dywizji całkowicie zmotoryzowanej nad dywizją zmotoryzowaną częściowo polega właśnie na szybkości operacyjnej. Jednak dywizja całkowicie zmotoryzowana stanowi olbrzymią maszynę, liczącą z taborami i parkiem 3400 maszyn, dającą w ugrupowaniu marszowym kolumnę o długości 100 klm.

Gen. C u l l m a n n e jest przeciwnikiem tworzenia dywizyj całkowicie zmotoryzowanych i z tego też względu, że nie można przewidzieć a priori operacyjnego ich zadania.

Tylko rozwój działań pozwala na racjonalne grupowa-

nie większych odwodów. To też należy posiadać taką ilość środków przewozowych, któraby umożliwiła w razie potrzeby przerzucanie w żądane miejsce dywizyj częściowo zmotoryzowanych.

Dywizja pancerna ma tylko terenowe wozy pancerne. Wozy te kosztują drogo i szybko starzeją się; nie pozwala to na tworzenie dużej ilości dywizyj pancernych. Należy natomiast duży nacisk położyć na kwestję ich organizacji i użycia bojowego.

Główną zaletą dywizyj pancernych powinna być ruchliwość na polu walki. Ruchliwość ta zmniejsza siłę ogniową k. m. i dział nieprzyjaciela, ułatwia ruch oddziałów własnych. Dywizja pancerna powinna być uzbrojona w broń potężną i szybkostrzelną.

Już dziś istnieją działa 20 — 25 mm o szybkości ponad 200 strzałów na minutę, oraz działa 37 mm o 100 strzałach na minutę.

Dywizja pancerna powinna posiadać 600 k. m., 400 działek i 150 dział. Powinna być ona wyposażona w czołgi 2-ch typów:

- 1) lekkie, uzbrojone w k. m. lub działka, przebijające z odległości 100 m pancerz o grubości 30 mm,
- 2) ciężkie, uzbrojone w działa (np. typ C_2 ze zwiększoną szybkością).

Nadto dywizja powinna mieć czołgi dowództwa, radjo, chemiczne i inne specjalne.

Dowodzenie taką dywizją możliwe jest tylko z samolotu, a jeszcze lepiej z wiropłatu. Wyłania się kwestja panowania w powietrzu. Stąd konieczność posiadania lotnictwa organicznego.

Wadą dywizji pancernej jest mały zapas amunicji (60 pocisków na działko 20 mm). Wpływa to ujemnie na dłu-

gotrwałość działań bojowych: muszą one być krótkotrwałe. Uzupełnienie amunicji dywizji pancernej w walce wymaga przynajmniej paru godzin.

Drugą wadą dywizji pancernej jest niemożność utrzymania terenu. Zatrzymanie dywizji w miejscu grozi jej zniszczeniem. Współdziałanie zaś z kawalerją lub piechotą jest trudne do zgrania w czasie i w przestrzeni.

Wreszcie uzyskanie momentu zaskoczenia w działaniu, wobec nowoczesnych środków podsłuchu i obserwacji, jest wyłączone. Pracę silników usłyszy nieprzyjaciel z odległości 8 — 10 klm, będzie więc on miał 15 — 30 minut na wydanie rozkazów.

Wobec tego dywizyj pancernych należy używać:

- 1) na frontach słabo obsadzonych,
- 2) w początkowych fazach walki,
- 3) do pościgu przy odwrocie nieprzyjaciela,
- 4) do przeciwnatarć.

Jeżeli nieprzyjaciel zorganizowany będzie obronnie (12 baterij na 1 klm frontu), dywizja pancerna poniesie w natarciu duże straty. Poważne przeszkody naturalne mogą uniemożliwić całkowicie ruch dywizji.

Mimo tych braków, dywizje pancerne znajdą niewątpliwie pole do działania w przyszłej wojnie. Tembardziej, że czołgi ciężkie, idąc na czołe i torując drogę reszcie dywizji, mogą być zatrzymane tylko przez działa 85 — 95 mm, strzelające z szybkością początkową 700 m na sek.

P o g l ą d o f i c j a l n y .

Regulaminy francuskie kryją w sobie jeszcze dość znaczne pozostałości wojny pozycyjnej, mało ruchliwej.

Nie znajdzie się w nich nigdzie jasno postawionego zadania jednoczesnej walki w głębi całego ugrupowania

obronnego nieprzyjaciela. Zawierają one jedynie wskazówki zwalczania nieprzyjaciela nie tylko na przednim skraju pozycji głównej, ale i w jej głębi. Do celu tego ma służyć lotnictwo, artylerja i czołgi.

Poza tem przeprowadza się tytułem doświadczeń szereg ćwiczeń na temat samodzielnych działań związków pancerno-motorowych (zagon, uderzenie na skrzydło lub tyły).

O r g a n i z a c j a.

Armja francuska nie posiada obecnie związków pancerno-motorowych. Wszystkie czołgi zgrupowane są w 10-ciu pułkach lekkich i 1 bataljonie czołgów ciężkich. Zmechanizowano poza tem całkowicie 4-ą dywizję kawalerji.

Dywizyj całkowicie zmotoryzowanych Francja nie posiada. Duże ilości samochodów transportowych, bogato rozbudowana sieć dróg szosowych rozwiązują sprawę motoryzacji. Artylerję i tabory motoryzuje się już teraz. Dywizje piechoty mają być wzmocnione organicznemi bataljonami czołgów.

Armja francuska przeprowadza szereg doświadczeń, które mają na celu stworzenie racjonalnych form organizacyjnych jednostek pancernych, zmotoryzowanych i pancerno-motorowych.

Praca ta napotyka jednak poważną przeszkodę z powodu ciągłego rozwoju technicznego wozów bojowych: postęp techniczny zmusza do bezustannej rewizji poglądu na użycie broni pancernej w walce.

Sprzęt.

Zestawienie sprzętu pancernego, produkowanego obecnie dla armji francuskiej, zawiera tabela III.

TABELA III.

Typ	Ciężar w tonach	Silnik	Uzbrojenie	Zasięga	Szybkość klm/godz.	Uwagi:
Samochód pancerny Renault M—29	7,6	6-cylindrowy, 80 KM z chłodzeniem powietrzem	1 k. m. Hotchkiss w wieży obrotowej	3	70	Podwozie 2-osiove, napęd na tylną oś. Długość — 5,98 m, wysokość — 2,63 m, pancierz do 9 mm, zasięg 170 i na 450 klm
Tankietka 1-osobowa Sabate M—29	2,3	4-cylindrowy, 18 KM z chłodzeniem wodnem	1 k. m.	—	8	Długość — 3,2 m, wysokość — 1,1 m, pancierz — 11 mm, zasięg — 36 klm,
Czołg lekki Renault NC—2	7,5	—	2 k. m.	2	20	Pancierz 20—30 mm
Amfibja Scheinder	7	—	1 k. m.	3	30	Zasięg — 320 klm. pancierz — 15 mm
Renault A.M.R.	6	—	1 k. m.	2	37	Pancierz — 14 mm
Czołg lekki Renault V0	9	moc 120 KM.	2 k. m.	3	30	Pancierz—16—30 mm, długość — 4,4 m, wysokość — 2,17 m, zasięg — 240 i na 300 klm.

Produkuje się również obecnie ciągniki zaopatrzenia oraz ciężkie czołgi przełomowe o ciężarze 72—90 t.

Dla celów transportów wojskowych coraz częściej stosuje się samochód ciężarowy L afflie. Jest to wóz 3-osiowy z 2-ma parami rolek do jazdy terenowej. Wóz holuje z łatwością armatę 155 mm.

W n i o s k i.

Ruchliwość armji francuskiej, dzięki motoryzacji i wprowadzeniu dużych ilości nowoczesnego sprzętu pancernego, wzrosła znacznie.

Czołg uważany jest za środek potężnego uderzenia o dużej głębokości zasięgu.

Samochód pancerny kołowy wskutek wzrostu szybkości nabiera również coraz większej wartości.

W użyciu oddziałów pancernych i pancerno-motorowych wskazuje się na konieczność stosowania manewrów oraz współdziałania wszystkich pozostałych rodzajów broni.

(dok. n.).

MAJOR ANTONI ŻARSKI.

NIEKTÓRE CZYNNIKI ROZWOJU MOTORYZACJI W STANACH ZJEDNOCZONYCH A. P.

Motoryzacja osiągnęła w Stanach Zjednoczonych A. P. tak wysoki poziom, jak w żadnym innym kraju. Według popularnego ujęcia statystyki, co piąty obywatel Stanów posiada samochód, chociaż co dziesiąty jest bezrobotnym.

Rzeczywiście, ruch samochodowy w Stanach jest imponujący; uderza przytem przybysza z Europy kompletny brak samochodów małych i motocykli prywatnych. Motocyklami posługuje się wyłącznie policja, która jeździ z reguły na Harley-Davidsonach 1200 cm. bez przyczepek, albo rzadkie firmy prywatne, wykorzystujące przyczepki do rozwożenia towarów. Oczywiście, mówię tu tylko o New Yorku, Waszyngtonie i kilku innych miastach, które miałem okazję zwiedzić. Tylko raz jeden w ciągu trzytygodniowego pobytu zobaczyłem w New Yorku mały samochodzik angielski Austina; wywoływał on swoim zjawieniem się formalną sensację. Prywatnego motocykla nie widziałem ani razu.

Używane przez Amerykanów samochody wyposażone są w silniki o dużym litrażu i 6, 8, 12 a nawet 16 cylindrach. Wywołane to jest ogromnym ruchem, co wymaga od wozów doskonałych hamulców i bardzo wielkich przy-

śpieszeń, a więc silników o dużej mocy. Niewątpliwie, prowadzenie wozu z silnikiem o dużej mocy daje bardzo dużą przyjemność: wpływa na to możność szybkiego osiągnięcia dużej prędkości i operowanie w stopniu minimalnym dźwignią zmiany biegów. Silne wozy mają jednak i poważną wadę: duże zużycie benzyny. Wada ta wpłynęła decydująco na wprowadzenie w Europie wozów małych, w Ameryce natomiast nie jest ona zupełnie groźną wobec niezmiernie niskiej ceny benzyny i doskonałego rozwiązania sprawy zaopatrywania samochodów w materiały pędne.

Całe Stany Zjednoczone pokryte są siecią rurociągów, należących do głównych koncernów naftowych, po których rozprowadza się benzynę i inne produkty destylacji ropy naftowej do wszystkich miast i ośrodków przemysłowych; dzięki temu dostarczanie tych produktów jest niezmiernie proste i tanie. Łatwość dostawy i konkurencja różnych koncernów, nie połączonych w kartel, powodują to, że cena benzyny w Stanach jest bardzo niska; wynosi ona dla odbiorcy prywatnego z pompy na stacji benzynowej 18 cent. za 1 gallon, t. zn. 44 cent. za liter (20 groszy za liter). Jeżeli się weźmie pod uwagę, że cena ta dotyczy benzyny lekkiej, nadającej się do silników lotniczych, oraz że wartość obiegowa dolara w Ameryce jest dużo niższa, niż jego kurs giełdowy, i w żadnym razie nie dosięga naszych dwóch złotych, to taniość benzyny w porównaniu do cen na naszym rynku wystąpi jeszcze jaszkrawiej.

Odbiorcy poważniejsi uzyskują ceny jeszcze niższe. Wojsko płaci 6 cent. za gallon, t. zn. 7 groszy za liter, a autobusy miejskie w New Yorku — tylko 4 cent. za gallon, t. zn. 4,7 grosza za liter.

Cena benzyny jest tak niska, że w kalkulacji kosztów

eksploatacji 11-tonnowego czołga C h r i s t i e wojsko nie uwzględnia zupełnie jej kosztów, pomimo że czołg ten zużywa przeciętnie na gąsienicach aż 280 litrów benzyny na 100 klm.

Drugim poważnym czynnikiem rozwoju motoryzacji są niskie ceny samochodów, produkowanych masowo przez różne konkurujące ze sobą koncerny. Najpopularniejszymi wozami są samochody F o r d i C h e v r o l e t, wyposażone w silniki 8-cylindrowe. Wóz taki kosztuje obecnie 700 dolarów, co równa się mniejwięcej dwumiesięcznej pensji średnio uposażonego urzędnika; model ubiegłego roku używany, ale w doskonałym stanie nabyć można już za 200 dolarów. Oczywiście maszyny klasy wyższej kosztują drożej, choć cena nawet wysokiej klasy B u i c k a karety nie przekracza 1500 dolarów i zależna jest wyłącznie od wykończenia wnętrza.

Trzecim wreszcie czynnikiem rozwoju motoryzacji jest ilość dróg o ulepszonej nawierzchni i doskonały ich stan.

Z przytoczonych trzech czynników rozwoju motoryzacji Stanów Zjednoczonych za najważniejszy uważam niskie ceny benzyny; obniżają one do minimum koszty eksploatacji i pozwalają naprawdę korzystać z samochodu, a nie tylko cieszyć się z jego posiadania; gdyby nie poważne trudności z garażowaniem, zwłaszcza w większych miastach, to ilość kursujących samochodów mogłaby jeszcze bardziej wzrosnąć.

Sądzę, że i u nas nie uda się pchnąć motoryzacji na realne tory bez wydatnego obniżenia ceny benzyny.

PORUCZNIK TADEUSZ POLISZEWSKI.

OŚWIATA W FORMACJACH PANCERNYCH.

Nad tem, jakie znaczenie dla wychowania obywatelskiego żołnierza ma oświata w wojsku, nie będę się zatrzymywać. Jest to temat ogólnie znany i przez władze nasze należycie doceniany. Wszyscy godzimy się na to, że dobry żołnierz — to dobry obywatel. Te dwa pojęcia są dla nowoczesnego żołnierza nierozdzielne; tylko na nich możemy budować zwycięstwo. Służba wojskowa jest ograniczona w czasie; zakres wiedzy wojskowej, jaki żołnierz powinien opanować, jest bardzo rozległy, zwłaszcza w formacjach pancernych, gdzie obok podstawowego wyszkolenia wojskowego mamy obszerną wiedzę techniczną; bez opanowania jej nie może być wogóle mowy o wartości taktyczno-bojowej oddziałów pancernych.

Słyszy się niekiedy sarkania na zbyt długi czas trwania obowiązkowej służby wojskowej. Nie chcę na ten temat zabierać głosu, twierdząc jedynie, że nawet dwuletnia służba w oddziałach pancernych nie wystarcza do należytego opanowania pod względem zarówno technicznym, jak i taktycznym sprzętu pancerno-samochodowego, nie mówiąc już o całym szeregu innych przedmiotów wyszkolenia wojskowego, którym z konieczności w formacjach pancernych poświęca się mniej czasu, aniżeli dokładne opanowanie ich tegoby wymagało. Względy te, jak rów-

niez charakter elementu, wcielanego do jednostek pancernych, rekrutującego się z wszystkich niemal większych miast i ośrodków robotniczo-przemysłowych, wreszcie bardzo znaczna ilość podoficerów zawodowych i nadterminowych, stwarzają odrębne warunki i specjalne pole dla pracy kulturalno - oświatowej w oddziałach pancernych.

Mógłby mnie spotkać zarzut, że wyolbrzymiam istotę rzeczy w odniesieniu do żołnierzy broni pancernej, ponieważ są to mieszkańcy miast, którzy mają ukończoną co najmniej szkołę powszechną, którzy przynoszą już z sobą do wojska duży zapas (niejeden powie nawet wystarczający) wiedzy i wyrobienia. Tym, którzyby tak twierdzili, odpowiem krótko: oświata — to nie nauka czytania i pisanie, jak to ma miejsce przy pracy nad analfabetami w innych rodzajach wojska, a obywatelskie i wojskowe urobienie duszy żołnierza, która specjalnie w naszych warunkach powinna „natchnąć“ wóz pancerny do zwycięstwa. Pamiętajmy o wielkich słowach, że „drogę do zwycięstwa toruje maszyna, ale zwycięża dusza człowieka“.

Zanim przystąpię do programu pracy kulturalno-oświatowej w oddziałach pancernych, omówię krótko stanowisko i rolę oficera oświatowego wogóle, a w oddziałach pancernych w szczególności.

Opierając się na literaturze, traktującej o pracy oświatowej w wojsku u nas i zagranicą, a zwłaszcza na czteroletnim doświadczeniu osobistym, jako oficera oświatowego formacji, doszedłem do następujących wniosków.

Nie podzielam dość rozpowszechnionych zapatrywań co do konieczności utworzenia w oddziale odrębnego stanowiska oficera oświatowego. Uważam, że przy odpowiednich, do pewnego stopnia wrodzonych, kwalifikacjach,

a przede wszystkim przy zamiłowaniu do tej gałęzi pracy, oficer może obok swej funkcji zasadniczej spełniać rolę referenta oświatowego. Przychylam się raczej do rozwiązania, które polega na wyznaczaniu na stałego pomocnika oficera oświatowego jednego z podoficerów zawodowych, któryby był bezpośrednim wykonawcą zleceń oficera. Z praktyki wiem, że pełniąc swoje zasadnicze obowiązki dowódcy plutonu, oficer może w zupełności podobać obowiązkom oficera oświatowego; zachowywać jedynie należy zasadę zwalniania go od innych zajęć po południu, oraz doraźnie w miarę potrzeby.

Jasnym jest, że etatowe stanowisko oficera oświatowego dałoby możliwość obszerniejszej pracy, obawiałbym się jednak wówczas szablonu, któryby mógł zczasem się zrodzić na tle utartych, tradycyjnych programów, współdziałających osób i t. p. Oświatę w wojsku uważam za rzecz doraźną, ale nie w znaczeniu improwizacji, a w dostrojeniu jej zakresu do posiadanych możliwości, zwłaszcza finansowych, lokalnych, oraz posiadanego w oddziale elementu. W pracy oświatowej w wojsku nie należy szukać powodzenia finansowego, twierdząc, że „żadna impreza wojskowa nie może być deficytowa“, nie należy robić oficerowi oświatowemu zarzutu z tego, że z tej czy innej imprezy nie uzyskało się efektywnego dochodu w postaci gotówki; takie „rozumienie“ sprawy zmrozi na długi okres, a może nazawsze, zapał, inicjatywę i pomysłowość oficera oświatowego.

Przejdę teraz do pracy oświatowej w jednostkach pancernych.

Jak wspomniałem, element wcielany do oddziałów pancernych, różni się znacznie od elementu przeciętnego pułku piechoty czy kawalerji. Już chociażby ten tylko wzgląd przemawia za tem, że stanowisko oficera oświatowego po-

winno być tam obsadzone poważnie i umiejętnie. Stojący na tem stanowisku oficer powinien być zgóry przygotowany na konieczność analizowania kierunków zainteresowań swoich wychowanków, aby poprzez ich upodobania konsekwentnie dążyć do nakreślonego obowiązkiem i swym sumieniem celu. Jest to tembardziej trudne, że oddziały pancerne stacjonują zazwyczaj w większych garnizonach, mających dla wcielonego elementu miejskiego zbyt dużo pokus i zainteresowań „cywilnych“, które poza sportem z reguły są niewskazane dla wychowania żołnierskiego.

Głównem więc zadaniem oficera oświatowego powinno być troskliwe i trafne opracowanie programu oświatowego, któryby w swem wykonaniu nie był dla wychowanków zimnem spełnianiem obowiązku służbowego o charakterze śpiewu na rozkaz, marszu w kolumnie na zwiedzanie wystawy i t. p.

Program powinien być tak zbudowany, ażeby wychowankowie rozumieli konieczność kształcania się ogólnego i fachowego, ażeby wszystko, co mają przyswoić oni w wojsku, podawane im było w formie najprzystępniejszej, w formie miłej rozrywki kulturalnej w postaci teatrów żołnierskich, chórów, ilustrowanych odczytów i wycieczek. Przy wyszczególnionych wyżej trudnościach, wymagających od oficera oświatowego dużej przedsiębiorczości, zamiłowania i fachowości, istnieją jednak liczne czynniki, ułatwiające mu pracę. Warunki garnizonowe, umożliwiające odnalezienie fachowych sił do współpracy, szereg instytucyj oświatowych jak *P. B. K.*, *R. W.*, *T. S. L.* — oto atuty, które powinny przy sprycie oficera oświatowego zdziałać wiele. Jeżeli zaś chodzi o krajoznawstwo, to chyba żaden inny rodzaj broni nie ma możliwości tak tej gałęzi wychowawczej rozwinąć, jak właśnie oddziały pan-

cerne, które niemal każdą „jazdę szkolną“ czy ćwiczenie marszowe kolumny mogą należycie wykorzystać.

Podkreśliłem tu tylko zasadnicze trudności i możliwości pracy oficera oświatowego oddziałów pancernych; jestem zdania, że całokształt pracy oświatowej powinien zdążyć w trzech następujących kierunkach:

1) doksztalcenie: a) doksztalcenie ogólne, doskonalenie w opanowaniu języka polskiego w mowie i piśmie, b) doksztalcenie fachowe w zakresie zawodów cywilnych;

2) wychowanie i wyrobienie obywatelskie: a) wiadomości o Polsce, b) uświadomienie obywatelskie;

3) poznawanie kraju, propagujące miłość i przywiązanie do ziemi ojczystej.

Środkami, zmierzającymi do tych celów, są:

ad 1: a) żołnierskie szkoły doksztalające,

b) cykle pogadarek fachowych, prowadzone siłami bądź to własnymi, bądź też specjalnie w tym celu uproszonymi,

c) zwiedzanie zakładów, warsztatów i t. p.;

ad 2: a) pogadanki z zakresu historii i geografji,

b) urządzenie uroczystych obchodów,

c) czytelnictwo,

d) praca świetlicowa, w której naczelne miejsce powinien zająć dobrze zorganizowany i prowadzony teatr żołnierski;

ad 3: częste wycieczki w bliższe i dalsze okolice, zwiedzanie miejsc i obiektów historycznych, połączone z przystępnym opisem i wyjaśnieniami ich istoty. Za bardzo skuteczny środek wychowawczy, wywierający potężny wpływ na żołnierza i jego przywiązanie do oddziału, uważam historję oddziału, przedstawioną w fragmentach scenicznych w formie widowisk batalistycznych na wolnym powietrzu z okazji świąt narodowych czy święta oddziału.

W artykule swoim poruszyłem ogólne zagadnienia oświaty w oddziale pancernym łącznie z programem ramowym. Nie zajmowałem się szczegółami pracy oświatowej, ponieważ są one całkowicie zależne od warunków lokalnych, nastawienia do pracy i osobistych kwalifikacyj i zamiłowania oficera oświatowego.

Pragnę wreszcie zaznaczyć, że wychowanie żołnierza powinno być należycie doceniane przez wszystkich bez wyjątku wychowawców (d-ców pododdziałów) i że oparte być powinno na koleżeńskej współpracy z oficerem oświatowym.

MAJOR ANTONI ŻARSKI.

PROWADZENIE OGNIĄ PRZEZ KIEROWCĘ CZOŁGA.

Praca załogi czołga, zwłaszcza dwuosobowego, jest podzielona bardzo nierównomiernie pomiędzy strzelca i kierowcę: podczas gdy strzelec przeciążony jest włożonemi na niego obowiązkami, do kierowcy należy tylko pilnowanie utrzymania ogólnego kierunku ruchu i wybór drogi dla czołga; kierowca zatem jest stosunkowo mało obciążony pracą i może być skutecznie pociągnięty do innych czynności. Mam tu na myśli możliwość wzięcia przez niego bezpośredniego udziału w walce przez danie mu możności prowadzenia ognia z broni maszynowej.

W wykonaniu polegałoby to na umocowaniu nieruchomo w czołgu jednego lub dwóch karabinów maszynowych, skierowanych poziomo równolegle do osi czołga, oraz na urządzeniu celownika dla kierowcy, który w momencie złapania celu mógłby oddawać serje strzałów i w ten sposób pomagać w zwalczaniu przeciwnika.

Idea nie jest nowa: w podobny sposób strzelają lotnicy - myśliwcy, a, jak się dowiedziałem, sposób ten był również próbowany przez broń pancerną w Ameryce z bardzo pomyślnemi rezultatami.

Amerykanie przeprowadzili próby z karabinami maszynowemi, umieszczonemi po obu bokach czołga Christie;

przy strzelaniu na poligonie z czołga w ruchu przy szybkości 16 do 40 klm/godz. z odległości od 100 do 300 m osiągnęli oni 18% trafień. Dobry strzelec, strzelający jednocześnie z wieżyczki czołgowej do innego umieszczonego obok celu, uzyskał również tylko do 18% trafień.

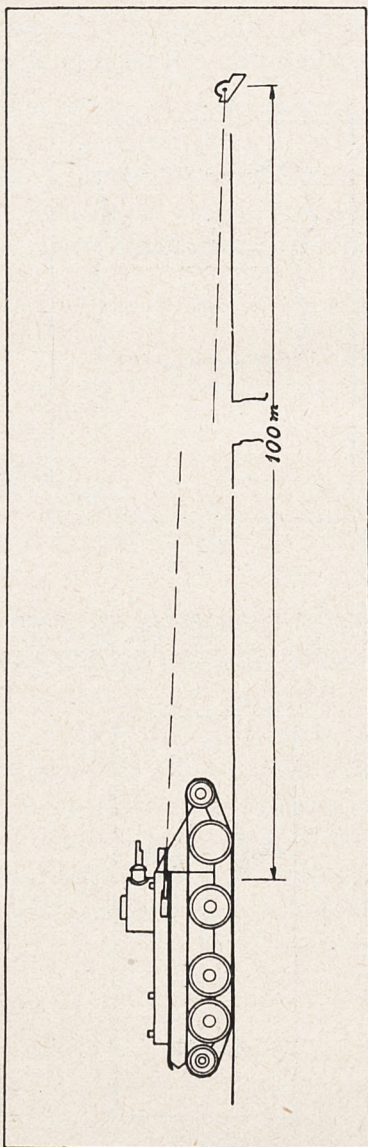
Wyniki tych prób dowodzą, że skuteczność ognia kierowcy jest co najmniej taka sama, jak strzelca z wieżyczki, że kierowca może bardzo poważnie przyczynić się do zwalczania przeciwnika, że może on nawet przejąć całkowicie na siebie zwalczanie celów, pojawiających się przed czołgiem, pozostawiając strzelcowi większą swobodę w obserwacji pola walki i w zwalczaniu celów, położonych z boku od osi marszu czołga.

Zrozumiałem jest, że nie może być mowy o dokładnem celowaniu przez kierowcę; ponadto z powodu wstrząsów i wahań czołga w ruchu rozrzut broni maszynowej będzie znacznie większy od rozrzutu przy strzelaniu normalnem z jarzma czy podstawy. Z tego też względu karabiny maszynowe, obsługiwane przez kierowcę, mogą być mniej celne i dokładne; nadawać się do tego celu będą karabiny już używane, a nawet wycofane z oddziałów specjalnych z powodu zużycia i utraty celności.

Karabiny te z reguły będą mogły być umieszczone tylko nazewnątrz komory strzelca i słabo ochronione pancerzem; stosunkowo łatwo więc będą mogły być uszkodzone w walce; względ ten jednak nie powinien doprowadzić do całkowitej rezygnacji z dodatkowego uzbrojenia czołga.

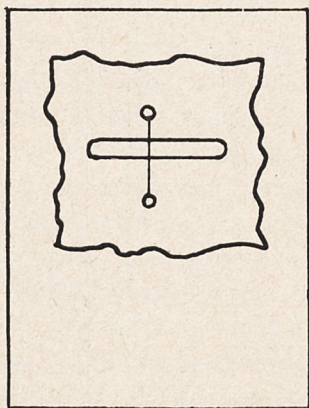
Ze względu na możliwość wykorzystania starych karabinów maszynowych i bardzo prostą konstrukcję uchwytów do nich, koszt takiego dodatkowego urządzenia będzie minimalny, niewspółmiernie mały w porównaniu z możliwemi do osiągnięcia skutkami w walce.

Na ryc. 1 przedstawiam sposób ustawiania broni ma-



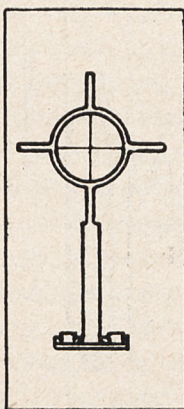
Ryc. 1.

szynowej i celownika. Na płaszczyźnie poziomej ustawia się czołg i 100 m przed nim cel, poczem skierowuje się na



Ryc. 2.

ten cel dodatkową broń maszynową, umocowuje się ją w uchwytach i ustawia przyrządy celownicze dla kierow-

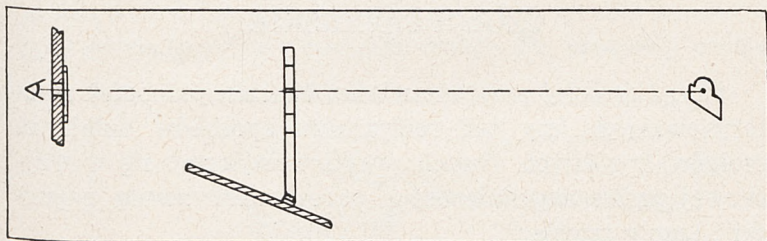


Ryc. 3.

cy W czasie ruchu przód czołga, nieco uniesie się i wówczas położenie broni będzie w przybliżeniu poziome.

Sam celownik składa się z drucika na szczelinie obserwacyjnej lub peryskopowej (ryc. 2) oraz muszki tego lub innego kształtu (ryc. 3), ustawionej, jak na ryc. 4.

Dodatkowe uzbrojenie czołga podniesie poczucie pewności siebie kierowcy, który otrzyma możliwość brania bez-



Ryc. 4.

pośredniego udziału w zwalczaniu przeciwnika, z drugiej zaś strony, w razie uszkodzenia broni w wieżyczce, czołg nie pozostanie bezbronnym; dodatkowe uzbrojenie podniesie zatem tak ważny w wojsku stan moralny załogi.

Znaczne zwiększenie siły ogniowej czołga, uzbrojonego dodatkowo w opisany wyżej sposób, oraz podniesienie stanu moralnego załogi przy wielkiej prostocie i taniości urządzeń pomocniczych — są to zalety tak poważne, że nie można przejść nad nimi do porządku dziennego.

KAPITAN ZBIGNIEW SZYMAŃSKI.

CZOŁGI SAPERSKIE.

Coraz częściej przy omawianiu ćwiczeń jednostek zmotoryzowanych czy też rozważaniu sposobów działania czołgów w różnych fazach walki spotykamy się w wojskowej prasie zagranicznej z określeniem „czołg saper-ski“, „czołg trawler“.

Chciałbym się podzielić z czytelnikami zebranymi informacjami o czołgach tego typu.

Wojska koalicyjne po sukcesie ich czołgów spodziewały się, że Niemcy zastosują nowy typ przeszkód z drutu kolczastego, w których czołgi nie będą mogły wykonać przejść dla nacierającej za nimi piechoty.

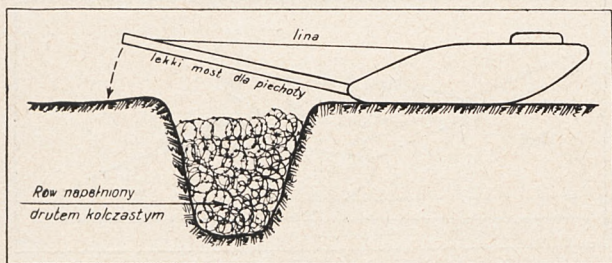
Niemcy zastosować mieli następujący sposób: rowy strzeleckie pierwszej linii o szerokości do 3 m zarzucić miano spletanymi kłębami drutu kolczastego; czołg przechodziłby nad utworzoną w ten sposób przeszkodą, pozostawiając ją nietkniętą; piechota natomiast stawałaby wobec bardzo trudnego zadania pokonania przeszkody pod ogniem nieprzyjaciela, zajmującego rowy komunikacyjne, dobiegowe, rygle i t. p.

Przypuszczenia aljantów zrodziły myśl budowy specjalnych mostów, któreby czołgi mogły przerzucać przez rowy.

W ten sposób powstał pierwszy czołg saperski, czołg, który przewoził most dla piechoty.

Rycina 1 przedstawia schematycznie sposób umocowania mostu na czołgu oraz sposób jego przerzucania przez przeszkody.

Most umocowany był w tyle czołga; był on nieco uniesiony ku górze przy pomocy liny. Połączenie zawiasowe mostu z czołgiem było pomyślane w ten sposób, że można było je rozłączyć z wewnątrz czołga. Po przejściu czołga



Ryc. 1.

przez rów załoga opuszczała przy pomocy liny most, a następnie odłączała go. W ten sposób powstawało nad niebezpieczną przeszkodą przejście dla piechoty.

W czasie wojny światowej czołgi ciężkie stosunkowo łatwo pokonywały rowy o znacznej szerokości. Dla czołgów średnich natomiast rowy te stanowiły w wielu razach przeszkodę nie do przebycia.

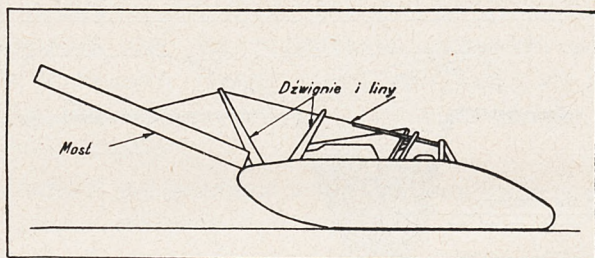
Aby umożliwić czołgom średnim przebywanie szerokich rowów, montowano na czołgach ciężkich mosty o długości 6 m z podłużnic stalowych, połączonych ze sobą poprzecznicami. Rozstawienie podłużnic odpowiadało rozstawieniu gąsienic czołga średniego. Belki mostu pokry-

wano kładkami drewnianymi, co zapobiegało poślizgowi gąsienic.

Ze względu na zmiany, jakie zaszły w metodach walki z czołgami, oraz zaniechanie budowy szerokich rowów, mosty te nie odegrały w czasie wojny większej roli.

Po bitwie pod Cambrai czołgi stanęły wobec przeszkód, jakie stanowiły kanały.

Okoliczność ta zmusiła konstruktorów do opracowania mostu tak umocowanego na czołgu, ażeby mógł on być



Ryc. 2.

przerzucony przez kanał i ażeby czołg mógł przekroczyć po nim przeszkodę.

Most tego typu, w przeciwieństwie do dwóch poprzednich, umocowywano na przodzie czołga. Miał on 6 m długości. Manipulowano nim z wewnątrz czołga przy pomocy specjalnych dźwigni i lin (ryc. 2). Przerzucenie mostu przez przeszkodę trwało jedną minutę.

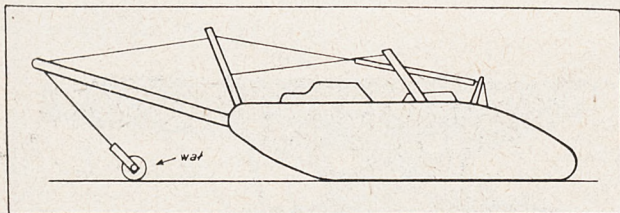
Istniały również mosty, które holowano za czołgiem na specjalnym podwoziu; ułożenie ich jednak wymagało wyjścia załogi z czołga.

O tem, jak ważną rolę odgrywały w czasie wojny światowej mosty czołgowe, świadczy fakt, że pod koniec wojny utworzono w armji angielskiej trzy bataljony mo-

stowe; każdy z nich wyposażony był w 12 mostów belkowych, oraz 48 czołgów z mostami do przechodzenia przez kanały.

Stosowano również typ mostu, który umieszczano na podwoziach gąsienicowych i niejako pchano przed czołgiem. W terenie równym czołg ciężki mógł pchać most o ogólnym ciężarze do 60 tonn. Mosty tego typu umożliwiały pokonywanie przeszkód (rzek) o szerokości do 20 m.

Czołg saperski (ryc. 3) był również używany, jako trawler. Zamiast mostu, umocowany był na przedniej



Ryc. 3.

dźwigni ciężki wał żelazny, składający się z dwóch części, z których każda ważyła przeszło tonnę. Wał ten, ciągniemy przed czołgiem po ziemi, powodował wybuchy min i fugasów.

Wybuchy te nie powodowały uszkodzeń ani czołga, ani załogi, chociaż przód czołga był niejednokrotnie podrzucany o kilka centymetrów.

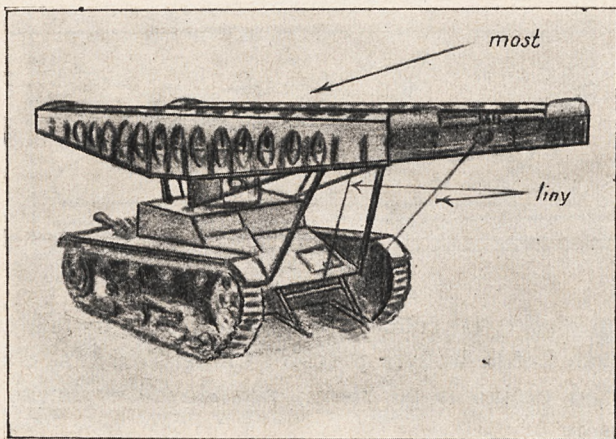
W ten sposób rozwiązano w armji angielskiej zagadnienie czołgów saperskich w czasie wojny światowej i bezpośrednio po niej.

Jeśli chodzi o nowocześniejsze konstrukcje czołgów saperskich, to dane o nich zebrałem w wojskowej i cywilnej prasie zagranicznej.

Armja sowiecka posiada w składzie swych oddziałów pancerno-motorowych czołgi saperskie typu Vickersa 7-tonnowego. Rozwiązanie tego czołga różni się od typów opisanych poprzednio tem, że sam czołg jest wozem nowoczesnym, a most przewożony jest w sposób odmienny. (ryc. 4).

Most, jak widać z ryciny, ma konstrukcję kratową. szerokość jego równa się rozstawowi gąsienic czołga, a długość wynosi od 8 do 9 metrów.

Składa się on z 2 podłużnic, połączonych poprzeczni-



Ryc. 4.

cami w jedną mocno związaną całość. Umieszczony jest na czołgu przy pomocy kilku dźwigarów i lin. Przypuszczalnie załoga układa most, nie wychodząc z wozu. Z zadań taktycznych, ogłaszanych w wojskowej prasie sowieckiej, gdzie bardzo często spotykałem się z zastosowaniem czołgów saperskich, wnioskuję, że przez most przechodzić mogą czołgi do średnich włącznie.

Czołgów saperskich z mostami używa się w armji sowieckiej do budowy przejść przez przeszkody sztuczne i naturalne we wszystkich fazach walki do natarcia na silnie umocnionego nieprzyjaciela włącznie. Czołgi te przydziela się niemal do każdego rzutu broni pancernej w natarciu (w większych i poważniejszych działaniach).

Oddziały pancerno - saperskie, do których należą czołgi „mostowe“, traktuje się w ten sam sposób, jak saperów w wojskach niezmotoryzowanych; a więc, jeśli chodzi o zasady ich użycia, nie odbiegają one zbytnio od ogólnych zasad użycia oddziałów saperskich; dostosowuje się je jedynie do specjalnych warunków i sposobów walki oddziałów pancerno-motorowych.

MAJOR W ST. SP. INŻ. KAZIMIERZ GRONIEWSKI.

PRZYCZEPKI SANITARNE I ICH HOŁOWANIE.

Budowa samochodu sanitarnego jest dla konstruktora zadaniem, które rozwiązać jest bardzo łatwo, ale rozwiązać dobrze trudno. Ranny lub chory na noszach zajmuje stosunkowo dużo miejsca, nieproporcjonalnie dużo w stosunku do swojego ciężaru. Samochód natomiast buduje się dla ładunku bardziej skupionego, ważącego znacznie więcej na jednostkę obciążonej powierzchni. Wynika stąd, że wśród podwozi samochodów osobowych trudno jest znaleźć podwozia tak długie, aby mieściło się na nich nadwozie sanitarne. Próby, robione w czasie wojny światowej, doprowadziły do konstrukcyj karykaturalnych: większa część nadwozia wystawała za tylną oś, co powodowało, że każdy wstrząs tej osi odczuwany był przez ranego w stopniu zwiększonym. Wystarczającą długość posiadają jedynie podwozia samochodów osobowych luksusowych, wyrabianych w serjach niewielkich i bardzo kosztownych, co wyłącza masowe ich stosowanie.

To też zwrócono się szybko do samochodów t. zw. półciężarowych o podwoziach wydłużonych i wzmocnionych, mających nośność użyteczną 1 do 1¼ tonny na nadwoziu normalnem. Zastępując nadwozie typu platformy przez sanitarne, uzyskiwano samochody sanitarne, odpowia-

jące choć w minimalnym zakresie wymaganiom pojemności, wygody przewożonych oraz ceny budowy.

Można było wykonywać nadwozia w sposób aż nadto masywny bez obawy przeciążenia samochodu, ponieważ ładunek użyteczny, zazwyczaj czterech rannych leżących wraz z ich osobistym bagażem, nie przekraczał 400 kg. Pozostawała jeszcze niewykorzystana rezerwa nośności; nie była ona jednak zbyt wielka i nie pogarszała w sposób dotkliwy zawieszenia. Wreszcie nieznaczna szybkość samochodów tej kategorii działała również łagodząco na braki zawieszenia.

Konstrukcja ta, stanowiąc najbardziej logiczne rozwiązanie zagadnienia samochodu sanitarnego, napotyka jednak poważne przeszkody.

1) Rozwój techniki budowy nadwozi, idąc w kierunku zmniejszenia ich ciężaru, wymaga stosowania podwozia o takiej samej stale powierzchni użytecznej, a coraz mniejszej nośności. Ten typ podwozi nie jest jednak poszukiwany na rynku, skąd trudność posiadania dostatecznej ich liczby w chwili mobilizacji.

2) Rozwój techniki budowy podwozi idzie drogą wzrostu ich nośności; wynika stąd coraz mniejsza ich przydatność jako podwozi sanitarnych, a coraz większa — do samochodów ciężarowych, przewożących ciężkie ładunki.

3) Konieczność zatrzymania się na ładunku użytecznym czterech rannych na samochód, czyni cały przewóz mało wydajnym: liczba obsługi jest nieproporcjonalnie duża w stosunku do ilości przewożonych. Przejście do ładunku użytecznego ośmiu rannych przez podwojenie długości, a więc podwojenie ładunku użytecznego przy niezmięnionej obsłudze, zmusiłoby do stosowania samochodów dużych, ciężkich, o bardzo dużej nośności, która nie byłaby zupełnie wykorzystana i stanowiła tylko zawadę.

4) Wynikająca z powyższych rozważań jedyna możliwość zaopatrzenia się w samochody sanitarne przez zmniejszenie o tę samą ilość liczby samochodów ciężarowych musi spowodować to, że ilość samochodów sanitarnych będzie w najlepszym przypadku ledwie wystarczająca. Tymczasem ilość ich powinna wystarczyć z nadwyżką tak, aby cały front był niemi nasycony, i nie zachodziła konieczność koncentracji ich na obszarze spodziewanej akcji. Koncentracja taka, o ile nastąpiłaby na obszarze poprzednio słabo nasyconym, dekonspirowałaby w sposób jaskrawy zamiary dowództwa.

Wszystkie te trudności odrazu odpadną, o ile wysuniemy koncepcję zastąpienia samochodu sanitarnego przez zespół, złożony z samochodu osobowego, jako ciągnika oraz przyczepki sanitarnej. Koncepcja taka była doniedawna zupełnie nierealną ze względu na zbyt małą moc samochodu osobowego i zbyt duży ciężar przyczepki. Obecnie jednak rozwój każdego z tych dwóch elementów zespołu posunął się tak daleko, że rozwiązanie w powyższy sposób zagadnienia jest zupełnie możliwe. Nie powinno ono nawet nastrożyć dużych trudności konstrukcyjnych; przekonać się o tem możemy z rozwoju przyczepek mieszkalnych do samochodów osobowych w Anglii.

Rozwój samochodów osobowych poszedł przede wszystkim w kierunku zwiększenia mocy silnika. Moc ta w silnikach budowanych seryjnie przekracza od dłuższego czasu 20 KM na litr objętości skokowej, w nowszych zaś konstrukcjach waha się w granicach od 30 do 40 KM na litr. Szybkość maksymalna samochodu z takim silnikiem wynosi przeważnie stokilkadziesiąt kilometrów na godzinę. Możemy przyjąć, że przy tej szybkości, biorąc pod uwagę obecny stan rozwoju kształtu nadwozia w kierunku „linij opływowych“, $\frac{1}{3}$ mocy idzie na pokonanie oporów drogo-

wych, a $\frac{2}{3}$ — na pokonanie oporu powietrza. Na tonnę ciężaru samochodu naładowanego opór drogowy wynosi około 25 kg, zaś opór powietrza ok. 50 kg.

Przy holowaniu za podstawę do obliczenia należy wziąć połowę maksymalnej szybkości samochodu. Ilość obrotów silnika spadnie do połowy, moc nieco się zmniejszy, moment obrotowy znacznie wzrośnie. Siła pociągowa, mierzona na kołach, powiększy się w naszym przykładzie z $25+50=75$ kg do ok. 120 kg. Z niej przypadnie na opór drogowy 25 kg, na opór powietrza 12,5 kg (cztery razy mniej, niż poprzednio), na rezerwę, czyli siłę pociągową na haku — 82.5 kg. Przy ciężarze przyczepki, wynoszącym $\frac{2}{3}$ ciężaru samochodu, zachowujemy rezerwę siły pociągowej prawie 60 kg na tonnę ciężaru samochodu, czyli ok. 35 kg na tonnę całości. Jest to rezerwa zupełnie dostateczna: różni się ona mało od stosowanej normalnie na samochodach ciężarowych. Pozwala ona na pokonywanie wzniesień do 3,5% bez zmiany biegów, a nawet bez zmniejszania szybkości.

Jeżeli chodzi o przyczepki, to mogą one mieć dwa typy — o długości ponad 2,5 i ponad 5 m. Przyczepka typu pierwszego może mieścić 4 rannych leżących w dwóch poziomach oraz korytarz środkowy. Prototyp jej — to przyczepka mieszkalna 2-osobowa z miejscami leżącymi w jednym poziomie.

Do holowania jej wystarczy samochód z silnikiem 1-litrowym. W przyczepce sanitarnej należałoby dodatkowo zastosować konstrukcję, podtrzymującą nosze górne, polepszyć zabezpieczenie ścian przed zmianami temperatury, ulepszyć zawieszenie i t. p. Powiększyłyby się przez to ciężar własny; należałoby ponadto uwzględnić ciężar przewożonych ludzi: czterech rannych i jednego sanitariusza. Do holowania należałoby więc użyć samochodu cięższego i sil-

niejszego, o ciężarze własnym bez ładunku — 1,5 tonny, wraz z ładunkiem — 2 tonn (obsługa samochodu i przewożeni lżej ranni — siedzący) oraz o silniku co najmniej 2-litrowym, t. j. o mocy co najmniej 60 KM przy największej ilości obrotów, a zbliżającej się do 50 KM przy połowie ilości obrotów maksymalnych.

Ogólna liczba przewożonych rannych wynosiłaby zatem 8, w tem 4 leżących; przypadłoby na tę ilość 3 ludzi obsługi, kierowca, pomocnik i sanitariusz. Wzrost wydajności pracy obsługi w porównaniu z systemem samochodów sanitarnych na podwoziu półciężarowym byłby podwójny.

Przyczepka typu większego mieściłaby 8 rannych leżących, rozmieszczonych po 4, jak w przyczepce lżejszej, w przedniej i tylnej połowie. Ciężar przytem nie wzrósłby dwukrotnie, ponieważ przy większych rozmiarach powierzchnia ścian rośnie wolniej, niż objętość. Uwzględniając też mniejszą stosunkowo obsługę przyczepki, możemy przyjąć, że ciężar jej wraz z ładunkiem powiększyłby się o 80%.

Samochód holujący musiałby ważyć bez ładunku 2,9 tonny, z ładunkiem — 3,6 tonny i mieć silnik 3,6 - litrowy o mocy 90 KM przy połowie maksymalnej ilości obrotów. Liczba przewożonych rannych wynosiłaby 14, w tem 8 leżących w przyczepce i 6 siedzących w samochodzie. Oznaczałoby to dalsze zwiększenie wydajności pracy kolumn.

Normalny samochód osobowy najliczniej reprezentowany na rynku jest samochodem o silniku 2-litrowym. To też zastosowanie mniejszego typu przyczepki daje największe możliwości wykorzystania zasobów krajowych. Dałoby ono tak znaczne nasycenie kolumnami sanitarnymi, że ten dział motoryzacji przewyższyłby inne, nie stwa-

rzając zarazem dla nich żadnej konkurencji pod względem pozbawienia ich części sprzętu.

Wprowadzenie obok kolumn z samochodami 2-litrowymi kolumn z samochodami 3,6-litrowymi, pomimo większej wydajności każdej z tych kolumn, może mieć znaczenie tylko pomocnicze. Ilość samochodów większych przy cenie nieproporcjonalnie wysokiej jest bowiem o wiele niższa. Może jednak wytworzyć się taki stan rzeczy, kiedy nie będzie można zrezygnować z żadnej z istniejących możliwości.

INŻYNIER MIECZYŚLAW BEKKER.

KONSTRUKCJA POJAZDU A OPORY JEGO GĄSIENIC.

W grudniowym numerze P. W. T. poruszyliśmy sprawę oporów gąsienic, przytaczając rozważania teoretyczne z myślą, że przyczynią się one do pogłębienia zagadnień, znanych już z praktyki.

Nie przesądzając ścisłości otrzymanych cyfr, których potwierdzenia należałoby szukać drogą doświadczeń, musimy zauważyć, że rozważania te posiadają pewną wartość obiektywną, a mianowicie wskazują drogę, którą należałoby pójść przynajmniej narazie, aby zgłębić dalej poruszony temat.

Droga ta może mieć cel dwojaki: albo osiągnięcie ścisłych rezultatów w dalszym ciągu o znaczeniu teoretycznym, albo uzyskanie wyników, mające doraźne znaczenie praktyczne.

W poniższej pracy pragniemy podać czytelnikom dalsze uwagi praktyczne, jakie można wysnuć z artykułu, zamieszczonego we wspomnianym numerze P. W. T., uzupełniając je jeszcze wiadomościami dodatkowymi.

Wiemy już, że opory zginana ogniw na sworzniach wynoszą ok. 24% całkowitych oporów ruchu gąsienicy (przy rozwijaniu przez pojazd największej siły pociągowej).

Wielkość ta jest prawie najzupełniej ściśła; daje się ona najdokładniej wyznaczyć, ponieważ wystarczy w tym celu znać jedynie średnicę koła napinającego i napędzającego, średnicę sworznia, współczynnik tarcia i siłę w gąsienicy, a zatem wielkości, które w każdym przypadku są nam najdokładniej podane.

Otóż opory te, jak mówiliśmy, wynoszą blisko $\frac{1}{4}$ część całkowitych oporów jazdy (przy największym naciągu gąsienicy).

Wspominaliśmy również, że celem ich zmniejszenia należy robić sworznie o jak najmniejszej średnicy (C h r i s t i e*) albo też zmniejszać współczynnik tarcia sworznia o ogniwo, zastępując np. tarcie elastycznymi odkształceniami podkładek z gumy (J o h e n s o n, B i a ł k o w s k i, L o r r a i n e, R a p i d*).

Istnieje jednak jeszcze jeden i to bardzo skuteczny sposób zmniejszenia strat zginania ogniów, który leży w możliwościach konstrukcyjnych już nie tyle samej gąsienicy, ile całego pojazdu.

Uważny czytelnik niewątpliwie zauważył, że na stronie 939 cytowanego wyżej artykułu opory zginania jednego ogniwa, obliczone w wysokości 8 kg/t (gąsienica typu R e n a u l t a) i 5 kg/t (gąsienica typu V i c k e r s a), mnożyliśmy przez trzy, ustalając całkowity opór zginania w wysokości:

*) Rysunek gąsienicy C h r i s t i e g o podany jest w P. W. T.: zeszyt 6, tom XVIII.

*) Gąsienica J o h e n s o n a opisana między innymi w książce prof. L w o w a p. t.: „Traktory“ Moskwa 1934 r. Gąsienica B i a ł k o w s k i e g o — w „Technice Samochodowej“ z maja 1934 r. Gąsienice L o r r a i n e ' a i R a p i d są licencyjnymi odmianami gąsienic J o h e n s o n a.

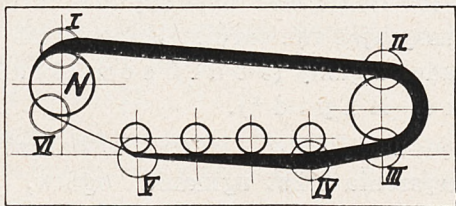
$$Z = 8.3 = 24 \text{ kg/t (Renault)}$$

$$Z' = 5.3 = 15 \text{ kg/t (Vickers)}$$

Trzykrotne zwiększenie oporu zginania jednego ogniwa było uzasadnione tem, że gaśienica zginana była pod pełną siłą jednocześnie w trzech miejscach (ryc. 1), przez to więc i ogólny opór był trzy razy większy.

Na ryc. 1 miejsca stałego zginania ogniwa oznaczone są cyframi I, II, III. Grubość linii, przedstawiającej gaśienicę, wyobraża siłę (naciąg), jaka w niej pracuje.

Widzimy stąd, że jedynie cienko narysowany odcinek



Ryc. 1.

gaśienicy V—VI, zwisający luźno pod kołem napędowym N , zupełnie jest nieobciążony. Dlatego też i strat przegięcia ogniwa w punktach V oraz VI można nie liczyć, jako nieznaczących.

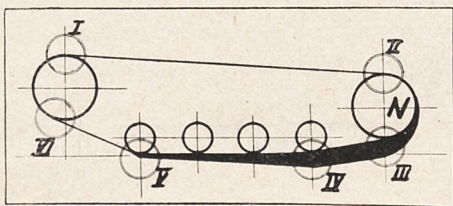
Dla ścisłości należałoby uwzględnić stratę zginania pod pełną siłą w punkcie IV. Przyjmując jednak w przybliżeniu, że odcinek gaśienicy III—IV jest mało pochylony, możemy i to zgięcie odrzucić, jako nieznaczące.

Zupełnie inny obraz naprężeń w gaśienicy i zginania ogniwa pod siłą będziemy mieli przy napędzie N na tylne koła (ryc. 2).

Cały cienko narysowany odcinek II—I—VI—V jest luźny, a więc wszelkie przegięcia dają tu praktycznie nie-

istniejące straty. Tylko w punkcie III mamy stratę 8 kg/t lub 5 kg/t; to samo prawie mamy w punkcie IV, o ile zachodzi tu stałe zginanie ogniów.

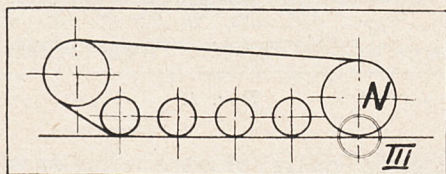
Tak więc przeniesienie napędu z przodu na tył zmniejsza powstałe przez zginanie ogniów straty



Ryc. 2.

trzykrotnie, z zastrzeżeniem, że w punkcie IV (ryc. 1 i 2) zginanie to jest bardzo nieznaczne.

Uwzględniając w całej rozciągłości to zastrzeżenie, możemy dodać, że koło napędowe powinno być kołem nośnym; sylwetka zaś pojazdu idealnego



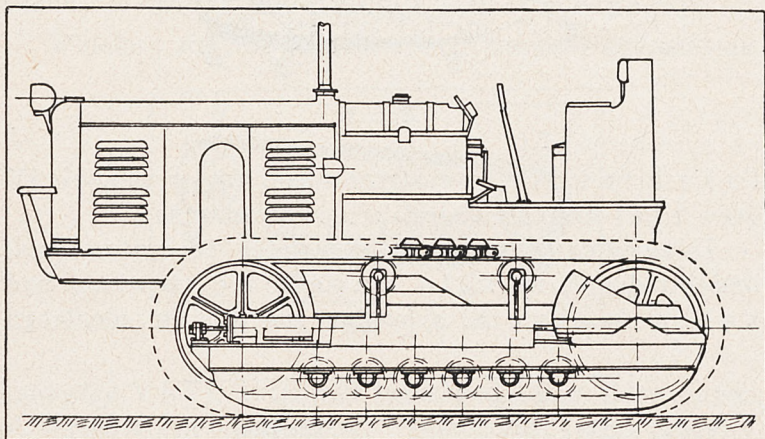
Ryc. 3.

wyglądałaby jak na ryc. 3, gdzie stałe zginanie ogniów i strata występowałyby tylko w punkcie III.

Tak też zbudowany jest najnowszy ciągnik angielski Fowler typ military—ten seventy (ryc. 4) i wiele innych nowszych maszyn gąsienicowych tego rodzaju.

Osiągnięty w podobny sposób zysk jest znaczny, ale nie ze względu na zaoszczędzenie mocy silnika lub paliwa, ponieważ procentowo wielkości te są małe i wahają się w granicy jednego — paru procent.

Największa natomiast korzyść przejawia się w możliwości zaoszczędzenia przegubów i sworzni gąsienic, które teoretycznie, zginając się stale w jednym tylko miejscu pod pełną siłą, ścierają się trzy razy mniej.

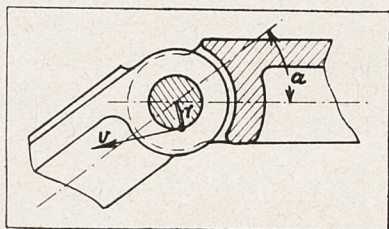


Ryc. 4.

Choć obliczenia nasze przeprowadziliśmy, wychodząc z założenia największej siły pociągowej gąsienicy*), to jednak wniosek ten jest słuszny i dla pracy czołga przy siłach mniejszych, a zatem prędkościach większych. Wtedy bowiem zużycie ogniw i sworzni zależy bardziej od zwiększonej częstotliwości przechodzenia przez punkty stałego zginania gąsienicy.

*) Patrz P. W. T. grudzień 1935, str. 937.

Nawiasem możemy również zauważyć, że szybkość ścierania albo, co na jedno wyjdzie, szybkość zginania ogniów, mierzona na obwodzie sworzni, zależy także i od ich średnicy. Sworzень bowiem gruby ma na swym obwodzie większą prędkość względem ogniwa, niż cienki, po-



Ryc. 5.

nieważ prędkość ta proporcjonalna jest do jego promienia (ryc. 5).

Jeżeli więc ogniwo zgina się o kąt a w czasie t , to szybkość, z jaką następuje tarcie sworzni (o średnicy $2r$) i ogniwa wynosi:

$$v = \frac{a}{t} r$$

Szybkość ta zamyka się przeważnie w granicach kilkunastu—kilkudziesięciu metrów na minutę i nie jest szczególnie niebezpieczna; jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę, że powierzchnie trą się na sucho (z domieszką piasku), to zobaczymy, że wpływ jej na zużycie gąsienic przedstawia się ciekawie.

Na tle tej uwagi interesującym może będzie fakt, że szybkość tarcia w przegubach gąsienicy *Christiego* M32 jest prawie ta sama, co w gąsienicy czołga *Car-*

d e n - L l o y d a, chociaż maszyna amerykańska rozwija 72 klm/g, angielska zaś do 40 klm/g.

W ciągnikach rolniczo-przemysłowych, gdzie ciężar gąsienicy nie odgrywa wielkiej roli wobec małych prędkości i gdzie rolki, tworząc gładki tor dla gąsienic, są nieresorowane, sprawa cienkich sworzni staje się mniej aktualną, głównie ze względu na koszty związane z produkcją. W maszynach tych jednak z reguły napęd jest na kole tylnem; pokrywa się to w zupełności z naszymi rozważaniami (ryc. 4). W tych przypadkach bowiem decydują względy ekonomiczne. W maszynach wojskowych natomiast przeważają najczęściej kwestje dogodnego rozmieszczenia mechanizmów i obsługi; dlatego też tak często spotykamy tam napęd z przodu (V i c k e r s), choć nowsze czołgi amerykańskie wyraźnie tego unikają (małe typy C h r i s t i e).

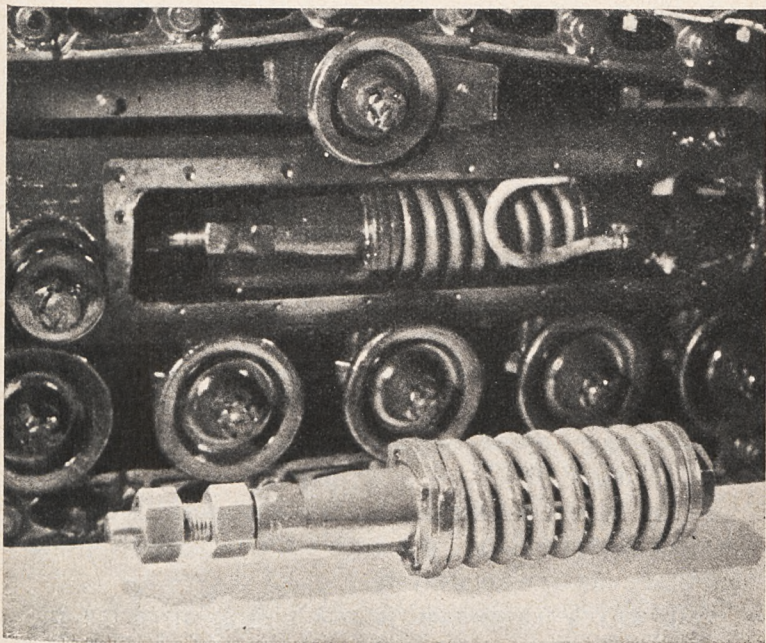
Kończąc w ten sposób rozważania na temat, co jest lepsze — przedni czy tylny napęd gąsienicowy, musimy zaznaczyć, że nie wyczerpaliśmy całkowicie poruszanej kwestji.

Pozostaje np. do rozstrzygnięcia w obu przypadkach sprawa wytrzymałości gąsienic; jest ona w każdym rozwiązaniu niewątpliwie inna. Nietrudno bowiem zauważyć, że przy schemacie, podanym na ryc. 1, wszelkie szarpnięcia i uderzenia napędu *N* kompensuje zwisający długi, więc elastyczny odcinek gąsienicy I—II, podczas gdy w rozwiązaniu ryc. 2 rolę tę spełnia krótka, a zatem o wiele sztywniejsza część IV—III. Naprężenia gąsienicy w obu przypadkach są więc niewspółmierne; stwarzają one rozmaite możliwości, których zbadanie należeć może powinno do bardziej teoretycznych prób i rozważań.

Praktyczne ujęcie tej kwestji, zwłaszcza w odniesieniu do maszyn wolnobieżnych, doprowadziło m. in. do stoso-

wania w nich sprężyn; amortyzujących uderzenia na koło napinające.

Na ryc. 6 pokazana jest taka sprężyna w najnowszym (mod. 1935) ciągniku *C l e t r a c*, produkowanym we



Ryc. 6.

Francji wg. licencji amerykańskiej. (Sprężyna ta leży oddzielnie obok drugiej, wmontowanej w ciągnik).

Przechodząc do dalszych kwestyj, mogących mieć zasadnicze praktyczne znaczenie, wróćmy jeszcze do wspomnianego już artykułu w *P. W. T.*

Ostatnim z cząstkowych oporów jazdy gąsienicy, jaki tam omawialiśmy, był zastępczy opór poślizgu.

Nazwaliśmy go „zastępczym“ dlatego, że nie jest on właściwym oporem, t. j. siłą, hamującą ruch gaśienicy, ale stratą, wynikłą stąd, że ruch właśnie się odbywa, tylko w sposób nieefektywny; zamiast posuwać bowiem pojazd naprzód, przesuwa wierzchnie warstwy drogi do tyłu.

Poślizg zależy bezpośrednio od drogi oraz jej właściwości i jest zjawiskiem, polegającym na rozrywaniu spoiwości warstw gruntu.

Ten sam jednak teren będzie dawał różne poślizgi, zależnie od tego, jakie są nacisk i siła gaśienic, poruszająca czolg.

Ponieważ między naciskiem gaśienicy a siłą jej, napędzającą czolg, istnieje pewna zależność, przeto możemy powiedzieć, że na wielkość poślizgu wpływa również nacisk jednostkowy gaśienic.

Innemi słowy dobranie odpowiedniego rozkładu obciążeń gaśienicy warunkuje jej sprawność przez zmniejszenie zastępczego oporu poślizgu, który określiliśmy w wysokości około 10%*).

Cyfra ta jest wielkością przeciętną i została ustalona dla gaśienic typu Renaulta w normalnych warunkach pracy maszyn rolniczych.

W pewnych warunkach jednak poślizg może być bardzo wielki; może on być tak duży, że pójdzie znaczna część mocy silnika już nie na przesuwanie, ale na „mielenie“ wierzchnich warstw drogi.

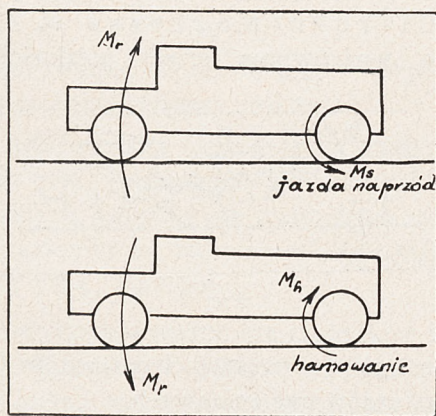
Dzieje się to zazwyczaj wtedy, gdy maszyna rozwija maksymalną siłę pociągową w terenie, który znosi jeszcze z normalnym poślizgiem gaśienic siły średnie.

Aby wytłumaczyć to zjawisko, przypomnijmy sobie niektóre fakty, znane nam z praktyki samochodowej.

*) P. W. T., str. 943—944.

Wielu z pośród czytelników zauważyło niewątpliwie, że przy gwałtowniejszym ruszaniu samochodem resory przednie rozprostowują się, a cały przód wozu unosi się do góry.

Przejawia się to w drganiu chłodnicy i maski z wyraźną tendencją odciążenia resorów. Zjawisko odwrotne występuje oczywiście przy gwałtownym zahamowaniu.



Ryc. 7.

W tym przypadku łatwo można zauważyć, jak przód samochodu siada i jak resory drgają, wskazując na swe chwilowe dodatkowe obciążenie.

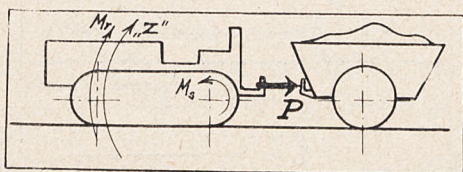
Jak wiadomo, na kołach napędowych istnieje moment siły, pędzącej samochód, równy jej iloczynowi przez promień koła (nazwijmy go M_s).

Moment ten obraca koło, jednakże na zasadzie prawa o równym i przeciwnym oddziaływaniu wywołuje on moment odwrotny (M_r), który usiłuje obrócić cały samochód dookoła tylnej osi w stronę odwrotną (ryc. 7).

W ten sposób moment siły na kole napędowym obciąża

za lub odciąża przednią oś samochodu. Ponieważ zaś ogólny ciężar wozu nie może ulec zmianie, przeto ubytek lub dodatek ciężaru przenosi się na tylną oś. W ten sposób możemy stwierdzić fakt, że podczas jazdy obciążenie przenosi się z przodu wozu na jego tył. Może ono w pewnych warunkach zniknąć zupełnie; wtedy przód podnosi się do góry, naruszając równowagę wozu. Zjawisko to mogło szczególnie łatwo występować w kołowo-gąsienicowych samochodach Citroën - Kegresse M 23.

Ta zasada „wędrawania“ środka ciężkości jest zasadą



Ryc. 8.

ogólną i odnosi się do wszystkich pojazdów w ruchu, nie wyłączając pojazdów gąsienicowych.

Teraz zrozumiałym stanie się fakt, dlaczego wóz ciężko pracujący (np. na pierwszej przekładni) ma tendencję do poślizgu i zagrzybywania się. Dzieje się to poprostu dlatego, że przy dużym momencie M_s na pierwszym biegu znaczny ciężar przodu pojazdu przenosi się na tył, a tego już nie wytrzymuje droga, jeżeli naciski przekraczają normę.

Zjawisko to szczególnie jaskrawo występuje przy ciągnikach z przyczepką (ryc. 8), gdzie siła na haku P przy niewłaściwym zwłaszcza jego położeniu ma tendencję obrócić ciągnik również w kierunku strzałki z , a więc dodatkowo obciążyć tył wozu (oprócz momentu M_7 , który zawsze występuje w ruchu).

Aby zatem uniknąć nadmiernych poślizgów, zwłaszcza w przypadkach cięższej pracy, należy prócz prawidłowego umieszczenia haka (na poziomie lub pod osią napędową) przewidzieć taki rozkład ciężarów pojazdu, aby przy maksymalnym momencie nie spowodowały one przeciążenia tyłu, oczywiście przeciążenia dla pewnych normalnych warunków pracy, ponieważ zrobienie tego dla wszystkich mniej lub więcej prawdopodobnych okoliczności jest niemożliwe.

Ogólnie sprowadza się to do tego, że przód pojazdu robi się o ile możności cięższy, niż tył.

W miarę wzrostu siły ciągnącej na gąsienicach wzrasta obciążenie tyłu (obciążenie przodu maleje); w ten sposób w pewnych normalnych warunkach ciężary na całej długości gąsienicy są jednakowe; osiągają one wtedy n a j m n i e j s z ą wartość.

Jest to niesłychanie ważne dla ciągników nie tylko dlatego, że wartość nacisków gąsienicy osiąga minimum korzystne dla danych warunków i zmniejsza stratę poślizgów, ale i dlatego, że kwestja ta wiąże się z zagadnieniem sprawności, której miarą jest uzyskanie jak największej siły pociągowej z jak najmniejszego ciężaru ciągnika.

Weźmy dla przykładu ciągnik czterokołowy z napędem na tylną oś o źle rozmieszczonych ciężarach poszczególnych mechanizmów. Ciężar, leżący bezużytecznie na przedniej osi (bo oś ta nie jest napędzana), przenosi się w cięższym terenie na tył, przeciąża go i maszyna zakopuje się w poślizgach. Czyż w tym przypadku nieprawidłowo obciążony przód nie stanowi martwego ciężaru, który w dodatku jest ciężarem szkodliwym? Pozytywną odpowiedź na to pytanie może podkreślić fakt, że na bezprodukcyjne, a nawet szkodliwe, wożenie źle rozmieszczonych ciężarów

mechanizmów traci się pewną część mocy i paliwa (gorsza sprawność).

Taki sam ciągnik z prawidłowo zaprojektowanym środkiem ciężkości nie wykazuje podobnych wad. W cięższej pracy znaczniejsze nawet obciążenie przodu, samoczynnie przenoszące się na tył, pozwala rozwijać większe siły pociągowe bez obawy zwiększenia poślizgów. Martwy przedni ciężar ciągnika jest już ciężarem użytecznym, bo na tylnych kołach zwiększa jego sprawność, pozwalając mocniej ciągnąć na haku.

Rozumowanie to stosuje się oczywiście do pojazdów gąsienicowych z tym zastrzeżeniem, że tu cały ciężar służy zawsze do wyzyskania siły przyczepności (gdyż przód gąsienicy też ciągnie), a przechodzenie obciążeń z przodu na tył jest korzystne wtedy, gdy zmniejsza naciski, zmniejszając w myśl przytoczonych uwag poślizgi.

Dowodami słuszności naszego rozumowania są wyniki, osiągnięte w praktyce.

Już w 1926 r. ogłoszone zostały rezultaty badań*) przeszło stu najrozmaitszych ciągników; rzuciło to ciekawe światło na zagadnienie ich sprawności.

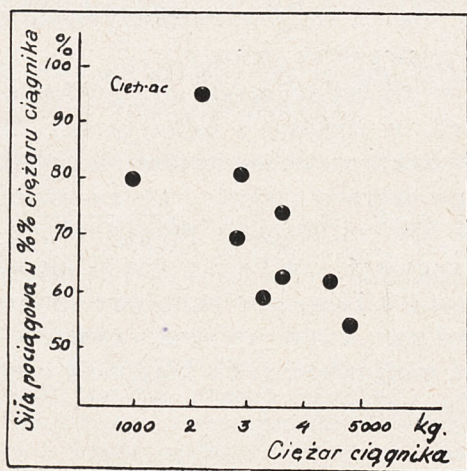
Z pośród kilkunastu zbadanych maszyn gąsienicowych tylko jedna, C l e t r a c, wykazała siłę pociągową (na roli) w wysokości 95% swego ciężaru, rozwijając na haku 1985 kg przy ciężarze własnym 2100 kg, inne natomiast maszyny zdołały osiągnąć w tych samych warunkach siły, wynoszące przeciętnie 65% ich ciężaru (ryc. 9).

Nie wynikało to ze zbyt słabych silników; w żadnym przypadku nie gasły one podczas przeprowadzania prób i teoretycznie były dostatecznie mocne. Przyczyną tego zjawiska był fakt, że C l e t r a c miał prawidłowo roz-

*) G. B e c k e r. Motorschlepper, str. 13—15.

łożone ciężary i najmniej mocy tracił na poślizg, podczas gdy inne prawie trzecią część siły gąsienic marnowały na przewracanie niemi gruntu.

Rekordowa ta wówczas maszyna była dokładnie wyważona, przyczem wyznaczono ściśle wędrówkę nacisków gą-



Ryc. 9.

sienicy w zależności od momentu napędzającego, nie zapominając o określeniu ciężaru wszystkich elementów, części i mechanizmów, łącznie z wodą w filtrze do powietrza, której ciężar wynosił 6 kg.*).

W ten sposób tylko można ustalać dokładne zależności, z których dałyby się wyciągać później praktyczne wnioski, dotyczące prawidłowej budowy maszyn.

Równie skrupulatne badania przeprowadzane były przez uniwersytet stanu Nebraska; zostały one uję-

*) Motorschlepper, str. 147.

te specjalnie wydanymi przepisami, które opracowywano w porozumieniu z Amerykańskim Stowarzyszeniem Inżynierów Rolniczych (ASAE) oraz Stowarzyszeniem Inżynierów Samochodowych (SAE). Opublikowane ostatnio w oficjalnym amerykańskim organie wojskowym**) programy prób i badań czołgów wskazują również na ciekawe i bardzo szczegółowe metody.

Pragnąc w przyszłości opisać sposoby badania maszyn gąsienicowych, by wykazać z jednej strony ich praktyczne, z drugiej zaś teoretyczne znaczenie, podaliśmy wyżej trochę uwag o oporach gąsienic i ich naciskach na grunt. Zrozumienie bowiem, dlaczego przedstawiony na ryc. 4 najnowszy ciągnik F o w l e r a ma silnik mocno wysunięty do przodu, a tylne koło napędowe wykonane jako bieżne, ułatwi nam zarówno zorjentowanie się w pracach laboratorjum czołgowego, jak i znajomość elementarnych oporów jazdy gąsienicy.

**) Army Ordance, październik 1935.

WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

Silniki do olejów ciężkich: czy są one tylko kwestją przebiegu ciśnienia?

(Inż. F r. W i l h e l m. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 19/35).

Przy wtryskiwaniu oleju ciężkiego do silnika otrzymuje się gwałtowny przebieg spalania, połączony z natychmiastowym skokiem ciśnienia. Powoduje to t. zw. twardey bieg silnika, bardzo silny hałas oraz duże obciążenie mechanizmów. Autor proponuje umieszczenie w głowicy silnika specjalnego tłoczka ze sprężyną. Wzrost ciśnienia powodowałby przesunięcie tłoczka, i w ten sposób komora sprężania zostałaby czasowo powiększona. Zahamowałoby to dalszy wzrost ciśnienia i tem samem spowodowałoby łagodniejszy przebieg dalszych etapów spalania. Przeprowadzona konstrukcja umożliwiłaby wprowadzenie paliw, uważanych dotąd za nieprzydatne.

Hamulec olejowy dla przyczepki.

(L i e b e l. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 20/35).

Zasadą działania hamulca jest mechanizm na dyszlu, który wprawia w ruch tłok w cylindrze olejowym. Gdy hak ciągnika oddala się od przyczepki, hamulce zwalniają się; gdy hak się zbliża, t. j. gdy zahamujemy ciągnik a przyczepka na niego najeżdża, hamulce zaciskają się. Opisaną konstrukcją zawiera jeszcze urządzenie dodatkowe, które służy do tego, aby uniknąć hamowania przyczepki przy osłabieniu nacisku na pedał przyśpieszenia. W tym przypadku bowiem zamierzamy tylko zmniejszyć szybkość, bez hamowania.

Dodatkowe urządzenie polega na unieruchomieniu zaworów przepływu oleju w położeniu, odpowiadającym hamulcom zwolnionym. Gdy naciskamy pedał hamulcowy samochodu, włączamy zaraz kontakt, zamykający obwód elektromagnesów na przyczepce. Zawór zamknięty zostaje otwarty, zaś zawór przedtem otwarty — zamyka się. Urządzenie dodatkowe przestaje działać, i przyczepka zostaje zahamowana.

Badanie materiałów zapomocą elektryczności przy budowie silników samochodowych i samolotowych.

(Inż. Helmut Schneider. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 20/35).

Uszkodzenie powierzchni przedmiotu ma bardzo duży wpływ ujemny na wytrzymałość, zwłaszcza na zmęczenie. Włoskowata rysa na powierzchni pogłębia się podczas pracy, aż doprowadza przedmiot do pęknięcia. Podobnie działają rysy wewnętrzne, nie wydostające się początkowo na powierzchnię.

Wykrywanie rys przez zanurzanie w kwasie jest bardzo kłopotliwe; sposób ten nie jest skuteczny, o ile chodzi o rysy wewnętrzne. Jedynie rysa zewnętrzna jest przez to częściowo unieszkodliwiona, gdyż kwas rozszerza ją, zastępując ostre zakończenie na jej dnie przez zaokrąglenie nie tak szkodliwe podczas pracy.

Artykuł opisuje dwie maszyny elektryczne, które ujawniają uszkodzenie materiału. Jedna składa się z cewki o dwóch uzwojeniach, przyczem rdzeniem cewki jest badany pręt. Przez jedno uzwojenie przepuszczamy prąd zmienny. W drugim powinien powstawać przez indukcję również prąd zmienny, przyczem jego charakter jest zależny od zmian natężenia pola magnetycznego. Materiał rdzenia ma wpływ na natężenie pola magnetycznego, a więc na przebieg prądu w uzwojeniu wtórnem. Po uprzednim określeniu przebiegu prądu indukowanego przy danym gatunku materiału dobrej jakości można stwierdzić odchylenia przy grubokrystalicznej budowie, przy uszkodzeniach na powierzchni, przy wewnętrznych pęknięciach i t. p. Przesuwając pręt z równomierną szybkością, wprowadzamy coraz to inny kawałek na miejsce rdzenia i możemy określić, które miejsce pręta wykazuje wady.

Druga maszyna służy do badania gotowych przedmiotów. Ma-

gniesujemy badany przedmiot, przepuszczając prąd stały przez uzwojenie. W miejscu pęknięcia, które stawia linjom sił magnetycznych zwiększony opór, oddalają się one od siebie, płynąc nazewnątrz badanego przedmiotu. Przebieg linii sił magnetycznych daje się określić za pomocą drobnych opiłek żelaznych, zawieszonych w płynie, którym smarujemy badany przedmiot. W ten sposób pęknięcie staje się widoczne gołym okiem.

Kierunki konstrukcyjne niemieckiej i amerykańskiej budowy samochodów (porównanie).

(C. L o e w e l. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 21/35).

Autor usiłuje wykazać, że oba przemysły samochodowe mają bardzo bliskie sobie tendencje i jeden kierunek rozwoju. Na dowód przytacza, że w Niemczech buduje się 44 typy samochodów z 39 typami silników, a w Ameryce — 57 typów samochodów z 49 typami silników. Ma to przeczyć ogólnemu zapatrywaniu o dużej różnorodności typów w Niemczech, a daleko posuniętej jednolitości w Ameryce.

Jeżeli chodzi o rozmiary silników, to w Niemczech buduje się głównie silniki małe: 62% ma poniżej 2 litrów, 23% ma od 2 do 4 litrów i tylko 15% — ponad 4 litry. Tymczasem w Ameryce samochodów poniżej 2 litrów nie buduje się wcale, od 2 do 4 litrów — 47%, ponad 4 litry — 53%. Jeżeli chodzi o ilość cylindrów, to w Niemczech buduje się głównie silniki 4 i 6-cylindrowe (w równej ilości), ok. 20% o ilości cylindrów ponad 6, a parę % — 2-cylindrowych. W Ameryce buduje się głównie 6 i 8-cylindrowe (z przewagą 8-cyl.), poza tem 12 i 16-cylindrowe, a zaledwie 1 model 4-cylindrowy. Całość jest więc przesunięta o jeden szczebel ku górze.

Poza tem autor przeprowadza porównania, w jakim stopniu są w każdym z dwóch krajów rozpowszechnione rozwiązania konstrukcyjne poszczególnych elementów. Wobec jednak różnicy klasy samochodów obu krajów, która jest widoczna z powyższych zestawień, porównania poszczególnych elementów muszą dać wynik przy-
padkowy.

O dynamicznej równowadze pojazdów gąsienicowych.

(A. J. Dik. *Miechanizacja i Motorizacja* R. K. K. A. Nr. 12/35).

Pod powyższym tytułem ukazał się na łamach *Miechanizacji i Motorizacji* bardzo ciekawy artykuł, będący odpowiedzią i krytyką pracy inż. Rosiniego, konstruktora firmy Ansaldo, ogłoszonej w *Supplemento tecnico della rivista di artiglieria e genio*.

Po przeprowadzeniu szczegółowego rachunku, dochodzi autor do wniosku, że nie można badać stateczności czołgów niezależnie od rodzaju i konstrukcji zawieszenia, a wobec tego dynamika czołga powinna być analizowana bez gąsienicy.

W swojej pracy autor głównie opierał się na badaniach profesorów L w o w a i C z u d a k o w a.

Próby wtryskiwania benzyny i zapłonu świecą iskrową, przeprowadzone na silniku samochodowym wysokoprężnym.

(Prof. P. L a n g e r i dr. inż. H. V ü l l e r s. *Automobiltechnische Zeitschrift* Nr. 19/35).

Silnik wysokoprężny został przekształcony przez wprowadzenie podkładki pod głowicę; w ten sposób stosunek sprężania został zmniejszony z 17 na 6. Wtryskiwana benzyna była zmieszana z olejem smarniczym. Stwierdzono, że: 1) wtrysk musi być zaczęty już w czasie suwu wydechu, 50° — 60° przed górnym punktem zwrotnym, inaczey wtryskiwana benzyna nie zdąży wyparować; 2) ciśnienie w pompce wtryskowej bez szkody dla dokładności rozpylenia może wynosić zaledwie 25 atm.

Przy zachowaniu tych warunków okazało się, że nie występuje zupełnie niebezpieczeństwo stukania, które zagrażałoby niewątpliwie przy danym silniku i danem paliwie, rozpylanem w gaźniku. W porównaniu z silnikiem wysokoprężnym wystąpił wzrost zużycia paliwa w kg na konia-godzinę o 7 — 8%, a wzrost mocy silnika o kilkanaście %.

Rozpylanie i rozpraszanie się snopa paliwa w silnikach wysokoprężnych z wtryskiem mechanicznym.

(Thiemann. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 19/35).

Paliwo przy wtryskiwaniu do cylindra tworzy dwa snopy koncentryczne o różnym zagęszczeniu: snop wewnętrzny ma charakter strumienia silnie zagęszczonego, natomiast snop zewnętrzny składa się z kropelek, które oddzieliły się od środkowego strumienia. Snop zewnętrzny rozszerza się stożkowo; odbywa się w nim zmieszanie paliwa z powietrzem; natomiast snop wewnętrzny rozszerza się dość powoli, tracąc zarazem swą zawartość na rzecz snopa zewnętrznego. Na pewnej odległości od dyszy średnica snopa wewnętrznego zaczyna się zmniejszać dzięki temu, że cząsteczki paliwa na jego obwodzie w coraz większej ilości ulegają rozproszeniu. W miejscu, gdzie kończy się snop wewnętrzny, kończy się również zasięg wtrysku. Zasięg jest tem większy, im większa jest szybkość paliwa i im mniejsze ciśnienie w cylindrze oraz im mniejsza jest gęstość powietrza. Przy tych samych warunkach zewnętrznych dysza o jednym otworze daje większy zasięg, niż dysza o kilku otworach. Bardzo duże znaczenie ma kształt otworu.

Próby uzyskania lepszego rozpylania przez stosowanie kilku snopów paliwa, spotykających się ze sobą pod kątem i rozbijających się wzajemnie o siebie, dały wyniki ujemne.

Gęstnienie oleju smarniczego przez pochłanianie tlenu i przeciwdziałanie temu zapomocą związków cyny.

(Th. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 20/35).

Utlenianie się olejów smarnicznych następuje w temperaturze ponad 200⁰ i powoduje tworzenie kwasów organicznych oraz gęstnienie. W silnikach benzynowych jest to trudne do zauważenia, ponieważ równocześnie występuje rozrzedzanie oleju przez domieszkę benzyny. Jednak w silnikach wysokoprężnych, zwłaszcza w zimie, może to spowodować zatarcie łożysk przy rozruchu. Niemieckie koleje państwowe broniły się przed tem przez podgrzewanie silników przez pół godziny przed rozruchem zapomocą pary; od tego czasu trudności z łożyskami nie występują.

Badania nad związkami cyny wykazały ostatnio, że niektóre z nich przeciwdziałają utlenianiu aż do temperatury 250°. Ilość domieszki zależna jest od jej rodzaju, od gatunku oleju i t. p. Sposób działania nie jest znany, przypuszczalnie domieszka wiąże chemicznie i unieszkodliwia substancje, znajdujące się w świeżym oleju i działające katalitycznie.

Sposób badania smarów, zawierających grafit kolloidalny.

(Hans Arnold König. Automobiltechnische Zeitschrift
Nr. 21/35).

Opisany sposób polega na rozpuszczeniu smaru w nafcie i pozostawieniu w naczyniu, z którego roztwór przesącza się przez długi knot do naczynia innego, postawionego niżej. Przy określonym kształcie obu naczyń, stałej różnicy poziomów, stałej długości i grubości knota, wreszcie stałej ilości rozpuszczonego smaru i jednakowej ilości oraz jakości nafty — czas przepływu powinien być jednaki. Przesączy się tylko grafit kolloidalny, a kawałki grafitu w innej postaci pozostają w pierwszym naczyniu, gdzie łatwo może być stwierdzona jego obecność.

W ten sposób można stwierdzić, że zamiast grafitu kolloidalnego, polepszającego smarowanie, został użyty zwykły proszek grafitowy, nie tylko nie smarujący, ale nawet przyspieszający zużywanie się powierzchni trących.

Należy dodać, że nawet pomyślny wynik opisanej próby nie daje pewności, czy dany gatunek grafitu kolloidalnego z danym gatunkiem smaru da w silniku polepszenie warunków pracy.

Silnik wysokoprężny samochodowy K r u p p a (licencja J u n k e r s a).

(Inż. Ludwik Wagner. Automobiltechnische Zeitschrift
Nr. 22/35).

Autor opisuje znany silnik dwusuwowy z tłokami przeciwbieżnymi i komorą sprężania pomiędzy dnami obu tłoków. Głowica silnika odpada, wtrysk paliwa odbywa się wprost do komory sprężania, w której ruch powietrza umożliwia dokładne przemieszanie płonących gazów. Przepłókiwanie jest bardzo dokładne przy małym ci-

śnieniu przepłókującego powietrza. Kierunek przepłókiwania stały: jeden cylinder odsłania okienka wylotowe, drugi wlotowe. Moc używana na litr pojemności — bardzo duża. Sprawność cieplna — bardzo dobra. Wada (nie podana przez autora) — duży ciężar.

Wyżywienie wojska włoskiego w polu zapomocą systemu zbiornikowego.

(Silvio Crespi. Le Poids Lourd Nr. 138/35).

Autor, wybitny specjalista z zakresu techniki chłodniczej, opisuje swoje prace, przeprowadzone na polecenie rządu włoskiego w związku z kampanją w Abisynji. Mięso dostarcza się do portu w M a s a u a na okrętach - chłodniach i ma temperaturę — 11°C. Konieczne jest wyładowywanie tego mięsa i dostarczanie go wojskom w polu w taki sposób, aby temperatura jego nie podniosła się ponad -5°C przy dłuższych okresach przechowywania, a ponad -2°C przy okresach poniżej dwóch tygodni.

Autor zastosował w tym celu zbiorniki - lodownie, zawierające po 1700 kg mięsa, chłodzone przez mieszaninę 200 kg lodu i 100 kg soli. Mieszanina ta, topiąc się, daje wodę słoną o temperaturze — 11°C, przez co mięso zachowuje niską temperaturę. Odpowiednia izolacja zbiornika zapobiega stracie ciepła ku zewnątrz; wymiana lodu może następować raz na dwie doby.

Zaopatrzenie w lód odbywa się zapomocą przenośnych wytwórni, złożonych z silnika spalinowego, sprężarki oraz apartów i form do lodu. Największa taka wytwórnia o wydajności 10 — 12 tonn dziennie daje się załadować na trzy przyczepki samochodowe. Wytwórnie zostały zainstalowane w miejscach przeładunku z wagonów kolejowych na przyczepki samochodowe.

Specjalny model przyczepki, dostosowanych do zbiorników-lodowni, został zbudowany w celu łatwego załadowania i wyładowania zbiorników, niezależnie od warunków terenu i urządzeń pomocniczych. Przyczepki te posiadają podnoszoną i opuszczaną podłogę i holowane są przez ciągniki P a v e s i.

Mięso załadowuje się do zbiornika na pokładzie okrętu-chłodni, a wyjmuje się ze zbiornika bezpośrednio przed spożyciem, pozostając cały czas w stanie zamrożonym.

SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

Zastosowanie ogrzewaczy w czołgach.

(M. Ł. Miechanizacja i Motirizacja R. K. K. A. Nr. 11/35).

Praktyka dowiodła, że właściwe zastosowanie ogrzewaczy nie-
zmiernie ułatwia eksploatację wozów bojowych w warunkach zimo-
wych. Umiejętne obchodzenie się z nimi nie nastęrcza żadnych
trudności w użyciu, wszelkie natomiast odchylenia od przyjętych in-
strukcyj mogą spowodować uszkodzenie ogrzewaczy, a nawet wy-
wołać pożar ogrzewanego wozu.

Autor podaje szereg praktycznych wskazówek użycia najbar-
dziej rozpowszechniających się ogrzewaczy katalizatorowych.

Zanim zacznie się stosować w danej formacji ogrzewacze,
należy:

1. we wszystkich pododdziałach dokładnie pouczyć obsługę wo-
zów o sposobach użycia ogrzewaczy i sprawdzić znajomość odpo-
wiedniej instrukcji;

2. przygotować w każdym pododdziale specjalne miejsce do ła-
dowania ogrzewaczy;

3. przygotować w każdym pododdziale specjalne miejsce do
uruchamiania (zapalania) ogrzewaczy;

4. wydać ogrzewacze dopiero po wykonaniu punktów 1 — 3.

Należy pamiętać ponadto, że urządzenia do prac przygotowaw-
czych z ogrzewaczami powinny być oddalone od garaży najmniej
o 50 m, a wszelkie prace wieczorem lub w nocy prowadzić należy
wyłącznie przy świetle elektrycznym.

Uruchamianie ogrzewaczy powinno się odbywać wyłącznie pod
dozorem oficera technicznego lub majstra kompanji, przy zachowa-
niu wszelkich środków przeciwpożarowych.

Ładowanie należy skutecznie wyłącznie zapomocą benzyny

lotniczej (ciężar wł. 0,72). Wszelkie inne odmiany benzyny powodują zatłuszczenie katalizatora.

Do zapalania ogrzewaczy używa się spirytusu skażonego, wyjątkowo zaś — benzyny lotniczej. Uruchomienie wykonywa się w sposób następujący: na środek siatki palnika nalewa się 20 — 30 gramów spirytusu, który się zapala. Spirytus powinien spalić się całkowicie; palnik jest wówczas dostatecznie nagrany i dalsze bezpłomienne palenie się benzyny będzie odbywało się coraz intensywniej. Dopiero po całkowitem zniknięciu płomienia wolno wstawić ogrzewacz do ogrzewanego wozu. Przy wstawianiu załoga powinna pamiętać o tem, aby:

— nie przechylać ogrzewacza, ponieważ grozi to przelaniem paliwa przez palnik i wywołaniem pożaru;

— w przypadkach, kiedy nie da się wstawić ogrzewacza bez przechylania,

a) wyłączyć z niego przedtem paliwo,

b) wstawić do wozu,

c) włączyć z powrotem zlaną benzynę zapomocą gumowej długiej rurki i lejka,

d) mocno wkręcić korek do otworu wlewnego;

podczas ustawiania ogrzewacza instalacja elektryczna wozu powinna być wyłączona, aby zapobiec przypadkowym iskrzeniom;

— pokrywa ogrzewacza była mocno dociągnięta do korpusu; w przeciwnym razie pary benzyny będą sączyć się do ogrzewanego wozu.

Przy ścisłym stosowaniu się do tych wskazówek ogrzewacze stają się jednym z lepszych sposobów ogrzewania zarówno wozów, jak i załogi w czasie mrozów.

Mjr. inż. Prewysz-Kwinto.

Rajd Moskwa — Kijów — Moskwa gazogeneratorowych samochodów osobowych.

(M. Junprow. Mechanizacja i Motorizacja R. K. K. A.
Nr. 12/35).

W następstwie konsekwentnie prowadzonej polityki motoryzacyjnej w Z. S. R. R. w sierpniu 1935 r. przeprowadzony został staniem Awtodora rajd dwóch gazogeneratorowych samochodów osobowych na trasie Moskwa — Kijów — Moskwa.

Gazogeneratory typu I. A. Chalepski zostały wbudowane na seryjnych samochodach GAZ-A produkcji krajowej. Na trasie Moskwa — Kijów badano pewność pracy samochodów oraz koszt eksploatacji w warunkach ustalonych przez komisję.

Na trasie powrotnej — właściwości dynamiczne samochodów, jak również pewność pracy i ekonomiczność urządzeń przy ustalonym obciążeniu użytecznym. Szybkość na trasie powrotnej nie była ograniczana.

Na trasie, wynoszącej 867 klm w każdą stronę, przewidziane były dwa zatrzymania dla przeglądu pojazdów, załadowania paliwa i odpoczynku załogi. Na trasie powrotnej zatrzymywano się tylko dla załadowania paliwa.

Należy podnieść, że samochodów na rajd nie przerabiano. Nieuniknioną stratę mocy silników benzynowych przy przejściu na gaz ssany konstruktorzy spróbowali skompensować przez zastosowanie specjalnych głowic próbnych o zmniejszonych komorach sprężania. W chwili startu stopień sprężania w silnikach wynosił kolejno 6,0 i 7,3. Prawie bezpośrednio po starcie trzeba było usunąć próbną głowicę w samochodzie o $\varepsilon = 7,3$, ponieważ nastąpiło przebicie uszczelki. Samochód ten odbył cały rajd z głowicą normalną o $\varepsilon = 4,2$. W samochodzie drugim ($\varepsilon = 6,0$) próbna głowica pozostała do końca rajdu. Po zakończonym rajdzie okazało się, że i ona nie odpowiada wymaganiom; wykazała ona również przebijanie uszczelki.

Samochody, niezależnie od obciążenia, spowodowanego urządzeniami gazogeneratorowymi, przez cały czas rajdu miały obciążenie przepisowe (3 ludzi załogi oraz potrzebny zapas paliwa). Średnio ciężar zapasu paliwa wynosił około 70 kg.

Drogi na trasie wyjątkowo z twardą nawierzchnią — ogólnie w dobrym stanie (asfalt, szosa, bruk).

Naogół samochody wypełniły wszystkie warunki rajdu, osiągając następujące wyniki:

— na trasie pierwotnej Moskwa — Kijów (867 km) samochody, będąc ogółem w drodze 1-y 20 godzin 28 m. i 2-i — 26 g. 17 m., uzyskały odpowiednio średnie szybkości techniczne 45,6 klm/godz. i 42,3 klm/godz. oraz handlowe 44,2 klm/godz. i 39,2 klm/godz.;

— na trasie powrotnej Kijów — Podolsk (869 klm.), będąc ogółem w drodze 1-y — 19 godz. 00 m. i drugi — 20 g. 24 m.,

uzyskały odpowiednio średnie szybkości techniczne 51,2 klm/godz. i 46,1 klm/godz. oraz handlowe 47,9 klm/godz. i 42,7 klm/godz.

Jak widzimy, obydwie samochody (ze zwykłą głowicą i o zmniejszonej komorze sprężania) wykazały bardzo zbliżone i zupełnie dobre wyniki.

Ogółem samochody zużyły w obudwu kierunkach 518,5 kg i 561,5 kg paliwa twardego (drewniane klocki, przeważnie brzozone, średnio $60 \times 50 \times 35$ mm, około 10 — 12% wilgoci), osiągając zużycie 30 kg/100 klm i 32,3 kg/100 klm.

Tylko wyjątkowo podczas rozruchu po dłuższych zatrzymaniach odbywała się praca silników na paliwie płynnym. Ogółem zużyły samochody 5 litrów i 4,8 litra benzyny na każdy pojazd.

Podczas rajdu nie było żadnych uszkodzeń, a przegląd techniczny samochodów w Moskwie po zakończonej jeździe również nie wykazał istotnych niedomagań ani pojazdów, ani urządzeń gazogeneratorowych.

Uwzględniając, że czas rozruchu, liczony od chwili rozpalenia generatora do chwili przełączenia silnika na gaz ssany, wynosił tylko 2—3 minuty, należy uznać, że samochody całkowicie zdały egzamin.

Zagadnienie samochodów gazogeneratorowych, jak to już było niejednokrotnie podnoszone przez różnych autorów, ma i u nas bardzo duże znaczenie. Ogromne zapasy taniego paliwa (na wschodzie kraju) przy bardzo znacznych odległościach do centrów ropodajnych powinny z samochodu gazogeneratorowego, omawianego dotąd wyłącznie na łamach prasy zagranicznej, stworzyć w Polsce żywe zagadnienie.

Mjr. inż. Prewysz-Kwinto.

Teorja podwozia wirnikowego.

(Inż. A r m i n D r e c h s e l. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 24/35).

Pod tym mało zachęcającym tytułem autor daje opis nowego bardzo oryginalnego modelu samochodu. Cechą jego jest zastosowanie wirnika do usuwania drgań oraz wahadłowego zawieszenia do utrzymywania równowagi.

Autor stwierdza, że wirnik w samochodzie nie może być obli-

czony na zapewnienie równowagi tak, jak w pociągu kolei jednoszynowej; powodowałyby to bowiem zbyt ni wzrost ciężaru i trudności konstrukcyjne; powierza więc to zadanie zawieszeniu wahadłowemu.

Każda z osi zostaje połączona z podwoziem wahliwie zapomocą np. jednego sworznia, skierowanego wzdłuż samochodu. Miejsce złączenia umieszczone jest możliwie wysoko, podczas gdy środek ciężkości podwozia łącznie z nadwoziem jest możliwie nisko. Takie zawieszenie korpusu samochodu w dwóch punktach, nad dwiema osiami, daje stan równowagi tylko wówczas, gdy środek ciężkości zawieszono korpusu znajduje się poniżej punktów zawieszenia. Zdaniem autora, punkty zawieszenia mogą być podniesione na wysokość 700 — 750 mm nad ziemię, podczas gdy środek ciężkości korpusu samochodu będzie znajdował się o 50 — 100 mm niżej.

Urzeczywistnienie takiego układu dałoby już ogromne korzyści nawet bez wirnika. Zmieniłoby to zasadniczo warunki jazdy na skrętach. Obecnie na skręcie korpus samochodu przechyla się ku zewnątrz, obciążając resory zewnętrzne, a odciążając wewnętrzne. Im „miększe“ są resory, t. j. im mniejszy nacisk odpowiada 1 mm ugięcia, tem wychylenie jest większe.

Możnaby tu dodać, że im większe są pneumatyki i im niższe panuje w nich ciśnienie, tem większe będzie wychylenie. Zarazem powiększenie wychylenia zwiększa obciążenie resorów zewnętrznych i pneumatyków.

W opisanym samochodzie, gdzie środek ciężkości znajduje się poniżej osi obrotu korpusu samochodu, zachowanie się na skrętach byłoby odwrotne: dolna część samochodu odchyłałaby się ku wewnętrznej stronie łuku, a przez to górna część przechylałaby się ku wewnątrz.

Położenie korpusu samochodu będzie niezależne od twardości resorów i stopnia napompowania pneumatyków; ustawiać się on będzie zawsze według wypadkowej siły ciężkości i siły odśrodkowej. Jadący będzie miał poczucie zupełnego bezpieczeństwa, bo będzie dociskany do siedzenia przez wypadkową, podobnie jak przy jeździe po prostej — przez siłę ciężkości.

Obciążenie pneumatyków i resorów będzie po stronie zewnętrznej tylko nieznacznie większe, niż po wewnętrznej. Resory, znajdujące się pomiędzy osią a kołem (koła zawieszono niezależnie, resorami są sprężyny spiralne), mogą być bardzo miękkie i elastyczne, pneumatyki mogą być bardzo słabo napompowane.

Jako niewątpliwe zalety tak rozwiązanego zawieszenia wahadłowego, należy wymienić:

a) uniezależnienie szybkości po prostej od stanu nawierzchni drogi (dzięki lepszemu zawieszeniu);

b) uniezależnienie szybkości na skrętach od profilu drogi (stopnia podniesienia zewnętrznej strony nawierzchni na łuku);

c) zmniejszenie zużycia paliwa na drodze o nierównej nawierzchni;

d) zwiększenie trwałości pneumatyków, które nie są narażone na chwilowe bardzo dotkliwe przeciążanie na skrętach;

e) zwiększenie bezpieczeństwa i łatwości prowadzenia samochodu.

Jako wady, należy podkreślić: konieczność zaklinowywania osi wahliwej podczas wsiadania i wysiadania jadących oraz konieczność zajmowania przez jadących określonych miejsc na siedzeniach, aby samochód zachowywał podczas jazdy pozycję pionową.

Rola wirnika polega tylko na tłumieniu drgań i kołysania, które mogłoby wystąpić, pomimo należytego rozwiązania zawieszenia. Wirnik obraca się naokoło osi poziomej, biegnącej poprzecznie do samochodu. To też nie ma on żadnego wpływu na wahania podłużne, dość uciążliwe zwłaszcza w mniejszych samochodach. Raczej przeciwnie, można się obawiać, że będą one wzmocnione.

Podczas skrętu samochodu wirnik, którego korpus jest osadzony wahlwie, wykręca się w kierunku przeciwnym do skrętu kół samochodu, powiększając przechylenie korpusu samochodu. Przeciwdziała się temu, stosując dodatkowe sprężyny.

Jakkolwiek autor traktuje omawianą konstrukcję jako całość i kładzie główny nacisk na zastosowanie wirnika, to jednak odnosi się wrażenie, że wirnik jest przyczepiony sztucznie i że nie stanowi on niezbędnej części składowej zespołu. Bardzo racjonalnie obmyślane zawieszenie, które zapewne znajdzie wielu wykonawców i naśladowców, nie powinno zasłaniać faktu, że sprawa wirnika oczekuje dopiero na rozwiązanie. Ze względu na wielkie jej znaczenie dla przyszłości samochodu, wszelkie prace nad wirnikiem powinny wzbudzać stałe zainteresowanie.

Zagadnienie paliwa do wysokoprężnych silników samochodowych.

A. E. Th. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 19/35).

Miarą jakości paliwa do silników wysokoprężnych jest łagodny przebieg spalania. Zapobiega on gwałtownemu wzrostowi ciśnienia po wtrysku, dając stosunkowo wysokie przeciętne ciśnienie spalania. Dla ścisłego oznaczenia tej cechy wprowadzono „liczbę cetenową“, która charakteryzuje dane paliwo. Im wyższa jest liczba cetenowa paliwa, tem niższe jest ciśnienie maksymalne po wtrysku przy tym samym stosunku sprężania. Reprodukowane w artykule wykresy wskazują: w silniku, użytym do prób, i paliwie o liczbie cetenowej 60 ciśnienie dochodzi do 42 atmosfer; w tym samym silniku przy paliwie o liczbie cetenowej 31 ciśnienie dochodzi do 57 atmosfer.

Określenie liczby cetenowej opiera się na następującem założeniu: ceten ($C_{16} H_{32}$), jako dający łatwy zapłon i bardzo łagodne spalanie, miesza się z naftaliną metylową ($C_{10} H_7 CH_3$) o bardzo twardym przebiegu spalania. Zależnie od składu procentowego mieszaniny uzyskuje się szereg paliw wzorcowych o różnych liczbach cetenowych, oznaczających % cetenu. Każdemu z tych paliw odpowiada określony stosunek sprężania, wywołujący przy wtryskiwaniu samozapłon.

Badane paliwo o nieznanym własnościach wtryskuje się do wzorcowego silnika o coraz to innym stosunku sprężania. Gdy znajdziemy stosunek sprężania, odpowiadający samozapłonowi (najmniejszy możliwy), możemy porównać, które z paliw wzorcowych wykazuje samozapłon w tych samych warunkach.

Procentowa zawartość cetenu w paliwie wzorcowem jest liczbą cetenową badanego paliwa.

Paliwa, znajdujące się na rynku, posiadają przeważnie liczbę cetenową od 50 do 60. Ponad 60% ma zaledwie 5%, poniżej 50 — zaledwie 10%, przyczem te ostatnie należy uważać za nienadające się do wysokoprężnego silnika samochodowego.

Najmniej nadają się do spalania w tym silniku węglowodory aromatyczne (pochodne benzolu) oraz naftenowe (nie nasycone). Najodpowiedniejszymi są nasycone szeregu parafinowego, które tworzą proste nierozgałęzione łańcuchy atomów węgla. Wśród nich

należy oddać pierwszeństwo olejom lżejszym, o mniejszej ilości atomów w cząsteczce.

Wynika stąd, że ilość oleju, nadającego się do wysokoprężnego silnika samochodowego, jest stosunkowo nieduża, a co gorsza — zmniejsza się coraz bardziej. Duże zapotrzebowanie benzyny zmusza bowiem do szerokiego stosowania procesu rozszczepiania, dającego węglowodory lżejsze, należące do grupy nienasyconych. Otrzymana tą drogą benzyna jest lepsza od benzyny, uzyskiwanej przez dystylację ze względu na inne warunki pracy silnika gaźnikowego. Jednak uzyskany przy rozszczepianiu lekki olej ma bardzo małą liczbę cetenową i nie może służyć do powiększenia zapasów paliwa samochodowego. Zato częste stosowanie olejów o dużej liczbie cetenowej, jako materiału wyjściowego przy procesie rozszczepiania, silnie ogranicza ich podaż, jako paliwa samochodowego. Autor stawia nawet pytanie, czy dalszy rozwój w tym kierunku nie uniemożliwia istnienia silników, opartych na zasadzie samozapłonu.

Mjr. w st. sp. inż. Kazimierz Groniowski.

Łatwa zapalność dla olejów i dla silnika a odporność na zjawisko stukania dla paliw i dla silnika.

(W a. O s t w a l d. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 19/35).

Odporność paliwa na zjawisko stukania może być powiększona przez użycie benzyny o zawartości węglowodorów nie nasyconych, przez dodanie benzolu albo alkoholu, wreszcie przez dodanie organicznych związków metali, jak np. czteroetylku ołowiu. Odporność paliw do silnika gaźnikowego na stukanie mierzy się liczbą oktanoową. Jest to sposób klasyfikacji jak dotąd wystarczający, jakkolwiek nie jest jeszcze wyjaśniona podatność na stukanie mieszaniny paliw zależnie od podatności każdego ze składników, ani też związek pomiędzy stukaniem na hamowni a stukaniem podczas jazdy.

Odporność silnika na zjawisko stukania została powiększona od czasów prac R i c a r d a. Podczas gdy dawniej silnik o stosunku sprężania 4,5 mógł zaledwie pracować z benzyną o liczbie oktanoowej 70, dziś benzyna ta nadaje się do silników o 6 — 7-krotnym stosunku sprężania.

Można oznaczyć odporność silników na stukanie również zapomocą liczby oktanoowej; będzie ona odpowiadać l. ok. tego paliwa,

przy którym dany silnik jest na granicy stukania. Wynika stąd, że najbardziej celowym będzie użycie do danego paliwa silnika o l. ok. o kilka punktów niższej. Do danego silnika używać się będzie normalnie paliwa o l. ok. o kilka punktów wyższej.

Autor dzieli silniki pod względem odporności na stukanie na dwie grupy: benzynowe o liczbie oktanowej 65—70 i nie nadające się dla benzyny o liczbie oktanowej 70 — 80. Te ostatnie mogłyby pracować tylko na benzyźnie uodpornionej np. czteroetylkim ołowiu. Zaznaczyć tu należy, że autor pominął milczeniem silniki o niższych liczbach oktanowych, które są konieczne dla benzyny otrzymanej z normalnej dystylacji (liczba oktanowa poniżej 55) oraz dla benzyny gazolinowej (liczba oktanowa jeszcze znacznie niższa).

Według projektu autora, na każdym silniku powinna być wybita na tabliczce firmowej jego liczba oktanowa, a przynajmniej grupa według powyższego podziału.

Dla silników wysokoprężnych i paliw do nich analogiczną rolę odgrywa liczba cetenowa. Charakteryzuje ona podatność paliwa na samozapłon, z czym wiąże się łagodny przebieg spalania. Istotą gwałtownego spalania w silniku wysokoprężnym, podobnie jak istotą stukania w silniku gaźnikowym, jest przekroczenie warunków trwałości paliwa w mieszance paliwa z powietrzem i wynikający stąd natychmiastowy przebieg spalania. Gdy paliwo do silnika wysokoprężnego podatne jest na samozapłon, nie może się wcale utworzyć mieszanka palna, gdyż wszystko, co zostaje wtrysnięte, zaczyna się niezwłocznie palić. Spalanie każdej cząsteczki przebiega w sposób normalny, wymagając na to pewnego okresu czasu. Chwila przekroczenia warunków trwałości paliwa, wywołująca spalanie wybuchowe, wogóle nie następuje, ponieważ warunki trwałości już przed początkiem wtrysku są przekroczone.

Można powiększyć liczbę cetenową paliwa przez dobór należytego składu: węglowodory nasycone mają dużą podatność do samozapłonu, a więc wysoką liczbę cetenową, węglowodory zaś nie nasycone i aromatyczne — małą podatność i niską liczbę cetenową. Zwróćmy uwagę na istotę stuku w silniku gaźnikowym i w silniku wysokoprężnym: są one wywołane przez przeciwne sobie przyczyny, a więc grupy węglodorów pożądane w jednym rodzaju silnika będą niepożądane w drugim.

Drugim sposobem podwyższenia podatności paliwa na samoza-

plon jest dodanie środków przyspieszających, a więc związków azotowych etylenu i propylu.

Podobnie jak liczba cetenowa paliwa, istnieje także liczba dla silnika; oznacza ona silnik pracujący z danym paliwem na granicy natychmiastowego samozapłonu. Oczywiście silnik, pracujący z pewnym paliwem zupełnie bez zakłóceń, powinien mieć liczbę cetenową nieco mniejszą, niż paliwo.

Można obniżyć liczbę cetenową silnika przez nadanie odpowiedniego kształtu komorze sprężania lub przez podwyższenie stosunku sprężania. Jak wiadomo jednak, konstruktorzy dążą do obniżenia stosunku sprężania dla zmniejszenia ceny silnika, w którym występują bardzo silne naprężenia, zmuszające do stosowania kosztownych tworzyw. To też cały wysiłek zmierza do nadania komorze sprężania właściwego kształtu. Tą drogą zostało umożliwione zmniejszenie stosunku sprężania nawet do 13 bez nadmiernego podwyższania liczby cetenowej silnika, a więc bez zbytowego zmniejszenia ilości paliw, które się nadają dla danego silnika.

Zmniejszona wydajność cieplna, a więc zwiększenie zużycia paliwa w kg na konia-godzinę przy zmniejszonym stosunku sprężania, nie odgrywa żadnej roli: pod względem zużycia paliwa silnik wysokoprężny jest aż nadto oszczędnym. Dla całokształtu oszczędnej pracy trzeba skierować wysiłek na obniżenie jego ceny.

Na zakończenie autor podkreśla tendencję rozwojową zmniejszenia różnicy w zakresie ciśnień, stosowanych w silnikach gaźnikowych i w silnikach wysokoprężnych.

Mjr. w st. sp. inż. Kazimierz Groniowski.

Postępy silnika i wpływ lotności benzyny.

(John M. Cambell, Wheeler G. Lovell, A. Boyd.
La Technique Automobile et Aérienne Nr. 171/35).

Rozwój konstrukcyjny silnika podlega wpływom dwóch cech paliwa: jedną z nich jest jego odporność na spalanie detonacyjne, druga — lotność. Poszczególne elementy konstrukcji związane są bądź z jedną, bądź z drugą z tych cech.

Biorąc pod uwagę długowieczność typu i długowieczność samochodu, konstruktor powinien przystosować silnik do paliw nietylko

istniejących, ale i przyszłych. Ogranicza to możliwość wykorzystania wszystkich własności paliw istniejących.

Odporność na spalanie detonacyjne, wyrażona liczbą oktanową, wpływa na kształt komory sprężania i na stosunek sprężania. Jako skutek otrzymuje się możliwość osiągnięcia pewnej mocy na 1 kg ciężaru silnika lub też na 1 litr objętości skokowej; z drugiej strony otrzymuje się wpływ na zużycie paliwa w stosunku do jednego konia-godziny. Postęp w tej dziedzinie jest bardzo duży: jako wynik mamy wzrost szybkości samochodów z 90 do 130 klm na godzinę (przeciętnie dla szeregu marek), pomimo niezmienionych rozmiarów silnika w stosunku do tonno-kilometra; jednocześnie rozchód paliwa zmniejszył się przy szybkości 32 klm na godzinę o 20%, a przy szybkości 80 km na godzinę o 30%. Odnosi się to do okresu od 1926 do 1934 roku.

Drugą cechą postępu w silniku jest dogodność w eksploatacji, wyrażająca się w łatwości rozruchu, szybkości reagowania na czynność kierowcy oraz w usunięciu wszystkich dodatkowych zabiegów kierowcy. Wiąże się to z lotnością benzyny; stąd wynikła potrzeba klasyfikowania benzyny pod względem lotności, podobnie jak się ją klasyfikuje pod względem liczby oktanowej. Nie każdy bowiem silnik jednakowo dopuszcza użycie benzyny o różnej lotności.

Wysiłki konstruktorów zmierzają do uniezależnienia silnika od stopnia lotności benzyny.

Przy rozruchu trudność polega na skraplaniu się benzyny podczas ruchu mieszanki przez rurociąg oraz wewnątrz silnika. Przez to mieszanka staje się zbyt uboga i nie daje się zapalić. Rozgrzewanie nie jest możliwe, ponieważ nie rozporządzamy jeszcze źródłem ciepła. Stosuje się więc samoczynne urządzenie do wzbogacania mieszanki; zaczęło się ono rozpowszechniać ok. r. 1931. Obecnie połowa samochodów posiada urządzenie to w postaci t. zw. starteru do zwiększania ilości benzyny, połowa zaś — w postaci dławienia powietrza przy rozruchu. (Część samochodów posiada oba urządzenia równocześnie, i tylko mała część nie posiada żadnego). Istotną cechą tych urządzeń jest to, że nie wymagają one specjalnego włączenia, a działają zawsze, gdy silnik jest zimny. Po rozgrzaniu się silnika urządzenia te wyłączają się samoczynnie. W ten sposób rozruch przy benzynie mało lotnej stał się również łatwy, jak był dawniej przy bardzo lotnej.

Podczas jazdy należy unikać nadmiernego ogrzewania rurociągów doprowadzających mieszankę, gdyż pogarsza się przez to napełnienie cylindrów. Dzięki sztuczному wzbogacaniu mieszanki podczas przyspieszania, można było zdecydować się na obniżenie temperatury w rurociągach; wynosiło ono przeciętnie 15° (z 47° na 32°) w okresie od r. 1931 do r. 1934. Duże znaczenie miało tu też wprowadzenie gaźników odwróconych, dających lepsze rozpylenie nawet przy znacznie mniejszej szybkości strumienia powietrza. Gaźniki odwrócone, jako umożliwiające mniejsze dławienie powietrza, ułatwiły też warunki pracy silnika przy dużych obrotach i przyczyniły się przez to do powiększenia mocy na litr objętości skokowej. Ilość silników z gaźnikami odwróconymi wzrosła od 0 do 85% w okresie od 1930 do 1935 roku.

Podczas przyspieszenia lotność benzyny odgrywa dużą rolę, ponieważ otwarcie przepustnicy doprowadza do silnika mieszankę chłodniejszą, z której benzyna ma skłonność do wydzielania się w postaci kropelek. Mieszanka staje się uboższa, wzrost mocy silnika—nieznaczny, i całe przyspieszenie odbywa się leniwie, dopóki silnik ponownie się nie rozgrzeje. Jest to spowodowane przez ciepło utajone parowania, tem mniejsze, im benzyna jest bardziej lotna. Nowoczesne gaźniki posiadają zawsze zapas benzyny, wzbogacający mieszankę podczas przyspieszania, tak że ilość części lotnych jest wystarczająca do natychmiastowej reakcji silnika, pomimo straty części mniej lotnych.

Rozrzędzanie oleju najmniej lotnemi cząsteczkami benzyny jest zwalczane przez wprowadzenie przewietrzania wnętrza karteru. Stałe usuwanie pary benzynowej z ponad zwierciadła oleju powoduje, że benzyna rozpuszczona w oleju wyparowuje z niego w znacznej części.

Wadą benzyny, zawierającej dużo części lotnych, są t. zw. „worki pary“. Tworzą się one w rurze, doprowadzającej benzynę do gaźnika, i przecinają jej dopływ. Zwalcza się ten objaw przez ochronę rury paliwowej przed ciepłem zarówno od strony silnika (promieniowanie), jak i od ciepła zewnętrznego w lecie. Stosowanie dobrze chłodzonych pompek benzynowych również zmniejsza niebezpieczeństwo zatamowania dopływu benzyny.

Autorzy wyrażają na zakończenie nadzieję, że dalszy postęp odbywać się będzie przy współpracy konstruktorów samochodowych

z wytwórcami benzyny przez równoczesne ulepszanie zarówno silnika, jak i paliwa.

Urządzenia, zmierzające do zwalczania złych skutków małej lotności benzyny, powinny interesować w Polsce zwłaszcza sfery wojskowe. Nasze paliwo bowiem — mieszanka benzynowo-benzolowo-alkoholowa — posiada znacznie większe ciepło utajone parowania, niż benzyna czysta. Wykazuje więc ona mniejszą lotność ze wszystkimi wyżej opisanymi skutkami. Jak widzieliśmy, technika posiada dziś środki do zwalczania tych wad. Stosując te środki w całej rozciągłości, ułatwimy rozpowszechnienie mieszanki, której zasadnicza zaleta, wysoka liczba oktanowa, pozwala na uzyskanie od silnika większej mocy.

Mjr. w st. sp. inż. Kazimierz Groniowski.