

**PRZEGLĄD  
WOJSKOWO  
TECHNICZNY**

**-BRONŃ PANCERNA-  
i SAMOCHODY**

**LUTY 1936 R.  
WARSZAWA  
ZESZYT 2. TOM XIX**

---

---

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

TEL. 9-64-41

KONTO P. K. O. Nr. 14500.

Rękopisów Redakcja nie zwraca.

WARUNKI PRENUMERATY Z PRZESYŁKĄ:

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

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

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

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

# PRZEGLĄD WOJSKOWO- TECHNICZNY

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ

DOWÓDZTWO SAPERÓW, DOWÓDZTWO WOJSK  
ŁĄCZNOŚCI I DOWÓDZTWO BRONI PANCERNYCH

ROK DZIESIĄTY

TOM XIX.

LUTY — 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. Marcei Rewieński, pplk. Józef Silakowski, pplk. Władysław Spalek, pplk. dypl. Marjan Strażyc, pplk. Józef Wróblewski, pplk. Eugenjusz Wyrwiński, mjr. inż. Kazimierz Gaberle, mjr. Edward Gorczyński, mjr. dypl. Albin Habina, mjr. Bolesław Jakubiak, mjr. inż. Stanisław Michałowski, mjr. Marjan Ruciński, mjr. dypl. Władysław Weryho, mjr. Jerzy Uszycki, kpt. Kazimierz Korasiewicz, kpt. Henryk Kosicki, rtm. dypl. Witold Stankiewicz, rtm. Franciszek Szystowski, rtm. Władysław Trzyska.*

Redaktor Naczelny:

*PPLK. PATRYK O'BRIEN DE LACY.*

Redaktor „Sapera“:

*MJR. DYPL. LEON TYSZYŃSKI.*

Redaktor „Łączności“:

*MJR. STEFAN ŚLIWOWSKI.*

Redaktor „Broni Pancernej“:

*PPLK. DYPL. JERZY LEVITTOUX.*

---

---

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

---

---

# TREŚĆ

---

## Dział broni pancernej i samochodów.

<i>Rtm. Kazimierz Rozen - Zawadzki.</i> — Teorja i rzeczywistość . . . . .	81
<i>Por. Feliks Michalkowski.</i> — Przykłady organizacji ćwiczeń bojowych . . . . .	98
<i>Mjr. inż. Romuald Prewysz - Kwinto.</i> — Pociągi i drezyny pancerne . . . . .	112

## Sprawozdania i streszczenia:

Wyszkolenie kierowcy w czasie służby jednorocznej . . . . .	135
Wyszkolenie oddziałów pancernych w walce z zaporami . . . . .	136
Praca w kompanji . . . . .	137
Metody badania wojskowych pojazdów terenowych . . . . .	140
Wysokoprężny silnik samochodowy w Anglji . . . . .	162
Próby z paliwem o charakterze koks w generatorach gazowych dla średnich pojazdów mechanicznych . . . . .	164
Motoryzacja i paliwa krajowe, europejskie oraz kolonialne. . . . .	167

---





# BRONĀ PANCERNA I SAMOCHODY

ZESZYT 2 — TOM XIX.

LUTY — 1936.

ROTMISTRZ KAZIMIERZ ROZEN-ZAWADZKI.

## TEORJA I RZECZYWISTOŚĆ

### *Wstęo.*

Tempo rozbudowy techniki wojennej ostatniego dzieŹięciolecia zmusza do szukania nowych dróg rozwojowych sił zbrojnych, odpowiednich teoryj taktycznych i operacyjnych.

Teoretycy chcą uchylić zasłonę tajemniczości przyszłej wojny, aby odgadnąć i zsyntetyzować możliwości działań wojennych na lądzie, w powietrzu i na morzu.

Wytworzyło się w ten sposób wiele szkół i kierunków, traktujących między innymi i o organizacji i działaniu zmechanizowanych wojsk lądowych, a właściwie lądowo-powietrznych. (Nowoczesna wielka jednostka, w myśl zgodnych naogół poglądów, zawierać ma oddziały zarówno zmechanizowane oraz piechoty i kawalerji, jak i powietrzne).

Zagadnienie jest tem ważniejsze, że w wielu nowoczesnych armjach tworzy się obecnie samodzielne oddziały pancerne i motorowe. Oddziały te mogą współdziałać z piechotą i kawalerją lub walczyć samodzielnie, zawsze jednak tak, aby nie stracić swej zasadniczej cechy s z y b k o ś c i.

W ten sposób domaga się uregulowania kwestja tej współpracy, kwestja wzajemnego stosunku dowódców, organizacji oddziałów pancerno-motorowych i może reorganizacji piechoty i kawalerji.

Praca niniejsza jest próbą syntetycznego ujęcia teoryj, dotyczących mechanizacji i motoryzacji, które panują w armjach państw, przodujących pod względem rozwoju technicznego. Poglądy teoretyczne, na skutek braku kredytów oraz niezgodnienia stanowisk czynników oficjalnych i teoretyków, odbiegają jednak daleko od rzeczywistości. Wykazanie tych różnic jest również ciekawe i pouczające. Będzie to drugim zadaniem pracy.

Ze względu na to, że korzystam jedynie z materiałów prasowych i publikacyj ogólnie dostępnych, nie roszczę sobie pretensyj do 100% ścisłości, zwłaszcza w kwestji organizacji jakościowej, ilościowej i strukturalnej wojsk pancerno-motorowych. Jest przecież rzeczą ogólnie znaną, że właśnie tę dziedzinę pilnie a zazdrośnie strzegą poszczególne sztaby armij.

## I.

### *Stany Zjednoczone A. P.*

#### T e o r j e.

Bardzo ciekawe i daleko idące wnioski na temat mechanizacji wojska wysnuwa mjr. armji amerykańskiej B o l t z. Pomimo dużego połotu, autor daleki jest od fantazjowania; dowodem tego jest skupienie głównej uwagi na działaniach małych oddziałów czołgowych — plutonu i kompanji. O związkach pancerno-motorowych mjr. B o l t z wspomina tylko pobieżnie.



W przyszłej wojnie, która według słów autora rozpocznie się w roku 1937 i trwać będzie 2 lata, wezmą udział Stany Zjednoczone A. P.; wystawią one korpus ekspedycyjny (1.000.000 ludzi).

Armja amerykańska rozpocznie wojnę z małą ilością czołgów lekkich i średnich, gąsienicowych i kołowo-gąsienicowych. (Załoga czołgów średnich — do 6 ludzi, zależnie od typu. Wszystkie czołgi — szybkobieżne (25—50 klm/godz.) i silnie uzbrojone).

Średnie czołgi szybkobieżne, przeznaczone do zadań samodzielnych (zagony, uderzenia na skrzydła i tyły), wskutek małej ich ilości, używane będą z początkiem wojny tylko do bezpośredniego wspierania piechoty.

Przyjęte będzie wyposażenie słabe: pluton (5) czołgów na 1 bataljon piechoty, kompanja (16) czołgów na 1 pułk piechoty. Dowódca kompanji czołgów będzie jednocześnie doradcą technicznym dowódcy pułku piechoty.

Współdziałanie artylerji polegać będzie na ześrodkowywaniu ognia na przeszkodach i broni przeciwpancernej, a lotnictwo rozpoznawać będzie i obezwładniać artylerję nieprzyjaciela.

Działanie plutonu czołgów nie będzie w niczem odbiegać od taktyki czołgów wolnobieżnych, stosowanej w latach 1917—18.

Pluton nacierać będzie w całości lub półplutonami (2 czołgi). W tym przypadku obecność dowódcy wskazywać będzie na to, gdzie ma być uderzenie główne.

I tak 3 czołgi będą nacierać, 2 zaś osłaniać, jakby ubezpieczać natarcie.

Używać się będzie następujących szyków: kolumny, linji, schodów, rombu, klucza, roju i t. d.

Tak duża ilość szyków bojowych będzie uciążliwą dla dowódcy plutonu. Będzie on miał poza tem wiele pracy: złożyć się na nią obserwacja terenu, mapy, busoli, kierunku ognia, zegarów technicznych, wydawanie rozkazów przez radjo, zapomocą chorągiewek, sygnałów świetlnych i pocisków smugowych, a przede wszystkim utrzymywanie łączności z dowódcą kompanji.

Wojna zmusi do porzucenia wielu z tych środków łączności. Pozostawi się tylko pociski smugowe, chorągiewki i radjo.

Radjotelefon, bardzo dobry środek łączności pomiędzy dowódcą kompanji a dowódcą wyższym, okaże się niedogodnym wewnątrz plutonu. Trzeba będzie po parę razy powtarzać rozkazy, aparaty psuć się będą szybko, a usuwanie defektów w warunkach bojowych będzie trudne. Ponadto korespondencja narażona będzie na podsłuch, a przede wszystkim na przeszkody ze strony nieprzyjaciela.

Po pierwszym roku wojny pluton czołgów, pomimo różnorodności szyków bojowych i środków łączności, okaże się jednostką mało ruchliwą.

Jeżeli podczas natarcia nieprzyjaciel ukaże się na skrzydle plutonu, to, zanim dowódca plutonu wyda rozkaz półplutonowi do zmiany poprzedniego przedmiotu natarcia, pluton już dawno minie nieprzyjaciela. W rezultacie wyznaczony półpluton będzie musiał się cofnąć.

Półpluton otrzymywać będzie rozkaz od dowódcy plutonu w przeciągu 45 sek. Jednak rozpoczęcie natarcia tego półpluton na nieprzyjaciela, stwierdzonego w odległości 200 — 300 m, wymagać będzie 1,5 min.; wystarczy to, aby nieprzyjaciel już znikł.

Koniecznością więc stanie się uproszczenie zarówno taktyki małych oddziałów czołgowych, jak i ich organizacji; związane to będzie również ze wzrostem ilościowym oraz ulepszeniami konstrukcyjnymi czołgów i radjostacyj. Radjostacje działać już będą sprawnie; załoga natomiast niezawsze w walce zdolna będzie do odbioru.

W 1938 r. 1 kompanja lekkich czołgów przypadnie na 1 bataljon piechoty. Szybkość tych czołgów wyniesie 25—50 klm/godz.; wskutek rozwoju broni przeciwpancernej dolną granicą szybkości będzie 25 klm/godz. Szybkość 50 klm/godz. będzie natomiast szybkością w terenie nieznanym.

Czołgów średnich przestanie się używać do bezpośredniego wsparcia piechoty. Okażą się one za kosztowne, zastąpią je w tych zadaniach czołgi lekkie.

Czołgi średnie otrzymywać będą zadania samodzielne (obejścia, zagony, pościg i t. p.); działać one będą łącznie z czołgami rozpoznawczymi. Głównym zadaniem tych ostatnich będzie wykrywanie broni przeciwpancernej nieprzyjaciela.

Okaże się, że przy wspólnych działaniach z czołgami piechota, artylerja a nawet lotnictwo spóźniają się w wykonywaniu wsparcia ogniowego. Stworzy się więc wsparcie czołgowe do walki z bronią pancerną i przeciwpancerną nieprzyjaciela. I tak oddziały czołgów otrzymają własne czołgi wsparcia.

Działanie plutonu czołgów zostanie uproszczone, skasuje się część używanych przedtem szyków.

Zrobi się to po przepracowaniu i wykorzystaniu przez sztaby doświadczeń bojowych dowódców plutonów.

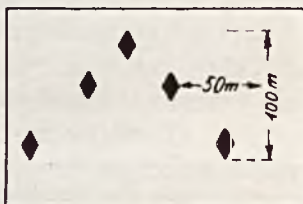
Zasadniczym szykiem bojowym pozostanie k l u c z

o odstępach i odległościach pomiędzy czołgami 50—100 m (ryc. 1).

W ciasninach czołgi zmniejszać będą odstępy. Dowódca plutonu wskazywać będzie cel tylko pociskami smugowymi.

Przy pojawieniu się nieprzyjaciela na skrzydle dowódca odpowiedniego półplutonu nacierać będzie na niego bez rozkazu. A więc duża inicjatywa dowódców półplutonów.

W kompanji czołgów zostanie zastosowane w s p a r c i e c z o ł g o w e; polegać ono będzie na tem, że 3 plu-



Ryc. 1.

ton czołgów z bliskiego horyzontu wspierać będzie swym ogniem 2 plutony nacierające.

W końcu 1938 r. ewolucja techniczna doprowadzi do stosowania tylko 2-ch typów czołgów silnie uzbrojonych: czołga rozpoznawczego T-12 i czołga niszczycielskiego T-12-E-3.

Jednocześnie wprowadzi się 2 typy kompanij czołgowych: rozpoznawczy i bojowy. Kompanja posiadać będzie 3 plutony bojowe i 1 pluton wsparcia. Pluton bojowy dzielić się będzie na 2 sekcje, po 5 czołgów każda. Pluton wsparcia będzie miał 2 sekcje po 3 czołgi każda. O g ó ł e m w i ę c k o m p a n j a r a z e m



z czołgami dowódców plutonów, dowódcy rozpoznania i dowódcy kompanji liczyć będzie 42 maszyny bojowe.

Uzbrojenie czołgów będzie różnorodne. Czołgi dowódców kompanji rozpoznawczej posiadać będą po 1 c. k. m. i 2 r. k. m. Dowódcy kompanij i plutonów będą mogli prowadzić czołgi i strzelać z 2-ch sprzężonych r. k. m.; strzelec obsługiwać będzie c. k. m. Czołgi pozostałe o załodze, złożonej również z 2-ch żołnierzy, uzbrojone będą w 1 c. k. m. i 4 r. k. m. Część r. k. m. umieszczać się będzie z boków czołga. Strzelec będzie mógł strzelać z 1, 2 i 3 k. m. Czołgi dowódców sekcij plutonu wsparcia posiadać będą po 2 r. k. m. i 1 działku 37 mm. Pozostałe czołgi plutonu wsparcia — po 2 r. k. m. i 1 dział o kal. 4,5 cala. Załoga również 2-ch ludzi.

Czołgi dowódców kompanji bojowej uzbrojone będą w 4 c. k. m. i 4 r. k. m. Załogę stanowić będzie 4-ch żołnierzy. Pozostałe czołgi plutonów bojowych będą miały po 5 żołnierzy załogi i, jako uzbrojenie, 1 działko 37 mm, 4 c. k. m. i 8 r. k. m. Czołgi dowódców sekcij plutonu wsparcia, o załodze z 5 żołnierzy, uzbrojone będą w działko 2,25 cala, 4 r. k. m. i 4 c. k. m. Reszta czołgów plutonu wsparcia — w haubice 155 mm i 4 r. k. m. przy takiej samej załodze.

Zmieni się też radykalnie i taktyka.

Czołg rozpoznawczy, mając zapewnione wsparcie 4,5-calowego działka, będzie mógł oddać w ciągu minuty 4.500 strzałów.

Siła ogniowa czołgów bojowych będzie jeszcze większa. Przyjęty zostanie nowy szyk bojowy — s t r z a ł a (ryc. 2). W sekcji 3 czołgi iść będą kluczem, a 2 pozostałe grupować się będą włąb za czołgiem czołowym. Szyk ten chronić będzie od uderzenia ze skrzydła i od tyłu, a 2 czoł-

gi tyłowe będą mogły z łatwością natrzeć na nieprzyjaciela na skrzydle. Dowódca sekcji będzie mógł w ten sposób dowodzić 5 czołgami. Pluton czołgów używać będzie jednej sekcji do natarcia, a drugiej do wspierania ogniem sekcji nacierającej. W przypadku otrzymania przez pluton czoł-



*Ryc. 2.*

gów sekcji z plutonu wsparcia, obie sekcje plutonu bojowego iść będą do natarcia.

### Pogląd oficjalny.

Przedwcześnie jest dziś mówić o skryształizowanej oficjalnej doktrynie użycia i działania czołgów amerykańskich, można jednak wskazać kierunek, w którym się ona posuwa. Trzeba zaznaczyć, że chociaż w Ameryce przyjęto możliwość używania czołgów wolnobieżnych (np. czołgów Renault po zmodernizowaniu), to jednak całą uwagę poświęca się czołgom szybkobieżnym (Christie), jako tym, które z powodzeniem mogą być użyte we wszystkich fazach walki.



*Czołgi straży przedniej.*

W straży przedniej dywizji czołgi wolnobieżne musi się przewozić na samochodach transportowych. Ogranicza to możliwości ich użycia oraz wyposażenia ilościowego. To też na 1 pułk piechoty przydziela się 1 pluton czołgów wolnobieżnych (5 czołgów).

Czołgi szybkobieżne mogą być przydzielane do straży przedniej w ilości większej. Jeżeli straż przednia nie posiada samochodów pancernych, mogą one otrzymać zadanie rozpoznania. Dowódca dywizji może w tym celu rzucić cały bataljon czołgów daleko przed siły główne dywizji. Czołgi wolnobieżne na samochodach transportowych mogą też wchodzić w skład oddziałów rozpoznawczych.

Rzucone naprzód czołgi szybkobieżne posuwają się skokami od horyzontu do horyzontu; obserwują one, stając w ukryciu. Skoki nie przekraczają 1 — 2 klm.

Czołgi na samochodach transportowych poruszają się w straży przedniej oddzielną kolumną, również skokami. Mają one zadanie wzmocnienia bataljonu straży przedniej przy jego rozwinięciu się. Czasami używa się też czołgów do wsparcia kompanji straży przedniej; ma to jednak miejsce wyłącznie na rozkaz dowódcy bataljonu straży przedniej.

Czołgów szybkobieżnych używa się również jako elementów ubezpieczenia. Nacierają one na nieprzyjaciela, nie czekając na podejście kompanji straży przedniej, odrzucają drobne jego oddziały i zapewniają w ten sposób ciągłość marszu straży przedniej i sił głównych. Chwytając ważne punkty terenowe, czołgi wstrzymują posuwanie się straży przedniej nieprzyjaciela, a nawet jego sił głównych. Wykorzystując swoją szybkość oraz dogodne wa-

runki terenowe, uderzają przeważnie na skrzydła nieprzyjaciela.

### *Wsparcie piechoty w natarciu.*

Do natarcia na nieprzyjaciela zorganizowanego obronnie użyć można czołgów wolnobieżnych, czołgi szybkobieżne jednak nadają się do tego w stopniu dużo większym. Regulamin Służby Polowej armji amerykańskiej mówi: „Oddziały takie (bezpośredniego wsparcia piechoty) składają się z plutonów czołgów lekkich; przydziela się je do bataljonów piechoty. Nacierając wspólnie z piechotą, zmniejszają one ilość gniazd oporu nieprzyjaciela. Stwierdziwszy opór, czołgi natychmiast okrążają go; działają one przytem od czoła lub ze skrzydła oddziałów, do których są przydzielone“.

Szybkość nowoczesnych czołgów pozwala na trzymanie ich w tyle tak długo, aż opór ze strony nieprzyjaciela nie zatrzyma nacierającej piechoty.

Dowódca używa czołgów do obezwładniania środków ogniowych nieprzyjaciela tak, jak artylerji, t. j. w odpowiednich momentach.

Użycie szybkobieżnych czołgów do bezpośredniego wsparcia piechoty pozwala na całkowite wykorzystanie ich zalet. Podstawę wyjściową czołgów przesunąć można w tył, a szybkość ich rozwijania się i uderzenia gwarantuje zawsze zaskoczenie.

Poza tem czołgi szybkobieżne wybierać mogą skryte podejścia do nieprzyjaciela i unikać w ten sposób niebezpiecznego ruchu nawprost. Dzięki szybkości, z jaką osiąga się pozycje nieprzyjaciela, przyspiesza się ogólne tempo natarcia. Przy złem rozpoznaniu kierunku natarcia,

zerwaniu łączności taktycznej dowódca może bardzo szybko zawrócić swoje czołgi i uniknąć strat.

### *Ruchomy odwód czołgów.*

Czołgi szybkobieżne pozwalają na masowe ich użycie. Są one zgrupowane na tyłach, jako odwód naczelnego dowództwa, i działać mogą na głębokie tyły nieprzyjaciela.

Parki i warsztaty reparacyjne mogą pozostawać daleko na tyłach.

Bataljony czołgów są odwodami dowódców wielkich jednostek; pozostają one w tym charakterze do czasu całkowitego rozpoznania sił i kierunków ruchu sił głównych nieprzyjaciela lub też do powzięcia decyzji uderzenia nimi na głębokie tyły przeciwnika.

Czołgi szybkobieżne niezależnie od posuwania się piechoty uderzają na nieprzyjaciela i przenikają w głąb jego ugrupowania. Dowódca oddziałów czołgowych posuwa się wraz z nimi. Konieczny jest w tym przypadku przydział artylerji towarzyszącej lub wsparcie przez inne rodzaje broni, celem obezwładnienia broni przeciwpancernej nieprzyjaciela. Piechota ma tylko zadanie utrzymania zdobytego przez czołgi terenu.

Czołgi szybkobieżne, znajdujące się w odwodzie, mogą być z powodzeniem użyte do pościgu bliskiego lub dalekiego. W tych przypadkach mają one zadanie uchwycenia ważnych punktów terenowych i odcięcia dróg odwrotowych nieprzyjaciela.

Bataljon czołgów szybkobieżnych może zdeorganizować artylerję nieprzyjaciela, zniszczyć jego osie komunikacyjne, rozbić odwody, uniemożliwić ich przeciwnatarcie lub zorganizowanie przez nie obrony na kolejnej pozycji.

Działania te mogą być podjęte na szerokim froncie, głębokość zaś ich uzależniona jest od wsparcia ogniowego i rozwiązania kwestji zaopatrzenia i ewakuacji.

W pościgu bliskim lub dalekim dowódca dywizji może dodać do oddziału pościgowego (składającego się ze zmotoryzowanej piechoty, artylerji i kawalerji) 1 — 2 kompanje czołgów szybkobieżnych. Oddział pościgowy powinien działać na tyły lub skrzydła nieprzyjaciela.

Czołgów wolnobieżnych użyć można do czołowego pościgu bliskiego wspólnie z piechotą. Po zerwaniu styczności z nieprzyjacielem czołgi wolnobieżne na samochodach transportowych (1 — 2 plutony) mogą być dodane do wspomnianego oddziału pościgowego.

#### *Działania obronne.*

W obronie wystarcza 1 kompanja czołgów na brygadę (4 pułki piechoty). Ilość ta może ulec zwiększeniu; użycie czołgów w obronie jest jednak zazwyczaj rzadsze, niż w innych fazach walki.

W obronie czołgi działają w przeciwnatarciu, jako bezpośrednie wsparcie piechoty, lub samodzielnie. W przewidywaniu przeciwnatarć czołgi przydziela się do odwodów piechoty lub oddziałów czołowych, narażonych na uderzenie nieprzyjaciela.

Działając samodzielnie, czołgi szybkobieżne mogą zorganizować natarcie nieprzyjaciela przed przednim skrajem pozycji obronnej. Uderzenie na skrzydło nacierającego nieprzyjaciela może tu być uwiecznione dużym powodzeniem.

Drugi sposób działania samodzielnego czołgów w obronie polega na zachowaniu ich w odwodzie tak długo, aż nie zaznaczy się przewaga nieprzyjaciela w jednym



z punktów obrony. Wówczas rzuca się czołgi do przeciwnatarcia. Ogień artylerji ześrodkowuje się na tylnych rzutach nacierającego nieprzyjaciela i na broni przeciwpancernej jego rzutów czołowych. Ponieważ w tym czasie nieprzyjaciel jest już częściowo zdeorganizowany, przeciwnatarcie to wraz z czynnikiem zaskoczenia może dać duże powodzenie.

Wreszcie czołgi szybkobieżne mogą być użyte do walki z czołgami nieprzyjaciela, które wdarły się w ugrupowanie obronne.

Czołgi dają dobrze zorganizowanej obronie dużą aktywność i inicjatywę działania.

W opóźnieniu czołgi działają, jako osłona odwrotu. Uderzają one ze skrzydła, starając się zwinąć front nieprzyjaciela. Uderzenie takie osłabia natarcie przeciwnika oraz pozwala oddziałom własnym odejść na następną pozycję opóźniającą lub do odwodu za nią.

### *Organizacja.*

Motoryzacja i mechanizacja armji amerykańskiej idzie w 2-ch kierunkach:

- 1) wprowadzenia trakcji motorowej,
- 2) stworzenia samodzielnych związków pancerno-motorowych.

### *Z w i ą z k i   p a n c e r n o - m o t o r o w e .*

W 1932 r. zmechanizowano 1 pułk kawalerji, nazywając go 1 zmechanizowanym pułkiem kawalerji. W pułku tym zgrupowano najnowocześniejszy sprzęt pancerny. Dziś pułk ten jest samowystarczającą jednostką administracyjną i taktyczną.

Posiada on w swym składzie:

— 1 dywizjon bojowy — 27 lekkich czołgów szybko-  
bieżnych kołowo-gąsienicowych. Uzbrojenie czołga —  
3 k. m.

— 1 dywizjon osłonowy — 17 samochodów pancernych. Zadanie dywizjonu — ubezpieczenie i rozpoznanie. Uzbrojenie samochodu pancernego — 3 k. m.

— 1 szwadron k. m., przewożony na 18 półgąsienicowych samochodach nieopancerzonych.

— 1 szwadron administracyjny. Zadanie szwadronu — zaopatrywanie, ewakuacja i naprawy.

Na całość pułku składa się 189 wozów i 200 k. m., w tem 25% n. k. m.

W 1934 r. pułk przerobił szereg ćwiczeń, które miały na celu sprawdzenie jego zdolności bojowej oraz zdolności wykonywania zadań, powierzonych poprzednio kawalerji. W ćwiczeniach na temat rozpoznania, w których zwykle pułki kawalerji i 1. zmechanizowany pułk kawalerji, wyposażone w artylerję i lotnictwo, pracowały przeciwko sobie, wyższość okazała się po stronie kawalerji. Zniszczyła ona mosty i zmusiła oddziały pancerno-motorowe do wykonywania bardzo głębokich obejść.

W ćwiczeniu drugim, gdzie chodziło o jak najszybsze uchwycenie podstawy wyjściowej dla wielkiej jednostki, górowała kawalerja zmotoryzowana, która maszerowała całością z szybkością 50 klm/godz. Zdołała ona uchwycić przed kawalerją niezmotoryzowaną podstawę wyjściową (horyzont) oraz utrzymać ją, wysyłając naprzód samochody pancerne i grupując w 2 rzutach rozrzucone szeroko czołgi.

Ćwiczenie trzecie polegało na nocnem natarciu kawalerji na pułk zmechanizowany. Zwyciężyła tu całkowicie kawalerja. Okrążyła ona pułk i po ześrodkowaniu ognia



artylerji bliskim ogniem k. m. zdeorganizowała go całkowicie. Ujawniła się w tem ćwiczeniu zupełna nieprzydatność oddziałów pancernych do walk nocnych.

W ćwiczeniu czwartym pułk zmechanizowany miał zadanie odcięcia odwrotu kawalerji. Szukając przepraw, wykonał on olbrzymie marsze i wyczerpał wszelkie zapasy materiałów pędnych; żołnierze na skutek zmęczenia stali się niezdolni do pracy.

W rezultacie tych ćwiczeń zdecydowano, że oba rodzaje kawalerji powinny pozostać, ponieważ każdy z nich ma swoje odrębne zalety i wady.

### D y w i z j a z m o t o r y z o w a n a .

W 1935 r. przeprowadzono ćwiczenia przy udziale 5 dywizyj piechoty, w tem 1, dywizji zmotoryzowanej. Koncentrację przeprowadzono przy pomocy transportu samochodowego. Zmobilizowano w tym celu w New-Yorku 1000 dorożek samochodowych z kierowcami. Długość ich kolumny wynosiła 16 klm. Pomimo świetnego stanu dróg amerykańskich, regulacja ruchu nastęczała pewne trudności. Zadanie regulacji wykonywali oficerowie sztabu; korzystali oni dla celów łączności z sieci radjowej.

Jeżeli chodzi o dywizję zmotoryzowaną, to stan jej wynosił około 250 oficerów, 4.400 szeregowych i 550 wozów. Dywizja posiadała t. zw. zmechanizowaną kawalerję — czołgi, samochody pancerne oraz samochody transportowe.

1. dywizja zmotoryzowana przeprowadziła początkowo szereg ćwiczeń przygotowawczych, w których nieprzyjaciel był tylko przyjęty: marsz, bój spotkaniowy, rozwinięcie się do natarcia.

Należy podkreślić, że duży nacisk położono w ćwicze-

niach na kwestję łączności. Korzystano w dużym zakresie z linii telefonicznych. Do budowy ich posługiwano się samochodami o szybkości 65 klm/godz. (wyniki tej budowy dały średnio 13,5 klm linji w ciągu 25 minut). Dla celów doświadczalnych użyto samochodów 10 — kołowych (o 10 biegach), przeznaczonych do posuwania się w trudnym terenie, oraz 2 czołgów artyleryjskich o szybkości 56 klm/godz.

W dalszym ciągu ćwiczeń już dwustronnych 1. dywizja zmotoryzowana używana była, jako odwód armji. Wprowadzono ją do walki, aby pod przykryciem zasłony dymnej przerwać pozycję nieprzyjaciela. W natarciu tem czołgi dywizji wykonały głęboki zagon na tyły nieprzyjaciela. Zasłony dymne tworzyła artylerja i lotnictwo; zmniejszyło to o 50% skuteczność ognia przeciwnika, lecz utrudniało bardzo ruch własnych wozów bojowych.

Dywizja zmotoryzowana poruszała się z szybkością 30 — 35 klm/godz. Posiadała ona własną stację zaopatrzenia w wodę, dającą 144 tysiące tonn wody na dobę.

W wyniku tych ćwiczeń postanowiono zmotoryzować 29 pułk piechoty. Pułk ma być uzbrojony w nowoczesną automatyczną lekką broń palną. Składać się on będzie z 3 bataljonów strzelców i

1 bataljonu wsparcia (ciężka zmotoryzowana broń towarzysząca).

Poza tem uznano, że organizacja 1. dywizji zmotoryzowanej nie odpowiada wymaganiom, wskutek braku organicznej artylerji ciężkiej.

Związek pancerno-motorowy o takiej skali jak dywizja, aby być w zupełności samowystarczalnym, powinien posiadać własną artylerję ciężką o odpowiednim kalibrze.

Tabela I.

Typ	Ciężar w tonnach	Silnik	Uzbrojenie	Załoga	Szybkość w km/godz.	U w a g i
„T-1” i „T-2”, samocho-pancerne	2—2,5	—	—	—	—	—
„T-11”, samochód pancerny 2-osiowy; obie osie pędne	4	8-cylindrowy, 115 KM z chłodzeniem wodnym	1 k. m. 12,7 mm 2 k. m. 7,6 mm	4	90	Zasięg 300 klm
„T-4”, 1931 samochód pancerny 3-osiowy bez ramy, 2 osie pędne	4	8-cylindrowy, 135 KM z chłodzeniem wodnym	1 k. m. 12,7 mm 2 k. m. 7,6 mm	4	90	Zasięg 300 klm
Pontiac, samochód półpancerny rozpoznawczy	—	opancerzony pod siedzeniem kierowcy	—	—	—	Bardzo ruchliwy i szybki
Tankietka	3,7	8-cylindrowy, 85 KM	1 k. m. 7,62 lub 12,7 mm albo działko 37 mm	—	—	Zapasy materiałów pędnych 142 litry. Długość czołga 3,35, wysokość 1,58
„T-2” 1934 r., czołg gąsienicowy	8	gwiazdzisty 250—260 KM	3 k. m. (w tym 1—12,7 mm)	4	80	Czołg jednowieżowy nazywa się „T-2 E-1”, 2-wieżowy — „F-2 E-2”
„T-1” (T-1 E-1, T-1 E-6) czołg gąsienicowy	8,5	150 KM, w tylnej części kadłuba	działko 37 mm i 1 k. m. w wieży obrotowej 360°	4	37	—
Christie 1930 r., czołg kołowo-gąsienicowy kawaleryjski „T-2” lekki	8,25	gwiazdzisty, 7-cylindrowy „Continental”, 150 KM lub 260 KM	3 k. m.: 1 k. m. 12,7 mm, 2 k. m. 7,6 mm	4	60 na kołach 32 na gąsienicach	W próbach czołg doświadczałny lżejszy, o zwiększonej mocy silnika
„T-3” 1931 r., czołg średni kołowo-gąsienicowy	11	12-cylindrowy Liberty	—	4	—	—
„T-2” 1931 r., czołg średni gąsienicowy	15	300 KM	2 sprzężone, z 2 n. k. m. działka 47 mm i 37 mm	—	35	—
„T-1” 1932 r., samochód półgąsienicowy transportowy	—	—	—	—	—	Przystosowany do przewozu ludzi lub 6 koni w specjalnej przyczepce
Samochód 4-osobowy	0,5	—	—	—	—	Przystosowany do celów rozpoznania, przewozu k. m. i budowy linii telefonicznej
Samochód półciężarowy 2-osiowy, obie osie pędne	2,5	—	—	—	55 po drogach, 30 w terenie	Bez przegrzania silnika samochód może iść 4 klm/godz. Posiadając reduktor, samochód pokonywa 30° pochyłości. Zużycie 36 litrów benzyny na 100 klm.
Samochód dowódcy na 2-ch oficerów i 2-ch szeregowych, 3 osie (2 pędne)	2	—	1 k. m. z prawej strony na stojaku. Ostrzał poziomy 360°, pionowy 90.	—	—	Koła na superbalonach. Karoserja stalowa. Z lewej strony antena radiowa

## S p r z ę t.

Tabela I podaje charakterystykę techniczną nowoczesnego amerykańskiego sprzętu pancernego i motorowego.

## W n i o s k i.

Opierając się publikacjach wyższych wojskowych amerykańskich, jak gen. Hollbrooka, Simondsa i innych, stwierdzić można, że w najbliższej przyszłości armja Stanów Zjednoczonych

- 1) powiększy ilość posiadanych czołgów,
- 2) przyśpieszy tempo mechanizacji i motoryzacji,
- 3) stworzy duże zapasy mobilizacyjne.

Uznano, że mechanizacja i motoryzacja przyśpiesza tempo działań wojennych, przy równoczesnem jednak masowem użyciu lotnictwa. Oddziały piechoty i artylerji powinny w całości posiadać trakcję motorową i maszerować z szybkością do 40 klm/godz.

(d. c. n.)



POR. FELIKS MICHAŁKOWSKI.

## PRZYKŁADY ORGANIZACJI ĆWICZEŃ BOJOWYCH.

Chęć ułatwienia bezpośrednim kierownikom wyszkolenia bojowego żmudnej, a jednocześnie niezmiernie ważnej pracy przygotowawczej skłoniła mnie do podzielenia się swoim doświadczeniem, nabytem w okresie kilkoletniej pracy wyszkoleniowej w pułku piechoty, a następnie na kursie w Centrum Wyszkożenia Broni Pancernych.

Nie widzę potrzeby udowadniania ważności pracy wyszkoleniowo-bojowej, ponieważ z natury rzeczy jest ona w wyszkoleniu żołnierza czynnikiem dominującym, pozwolę sobie jedynie zwrócić uwagę na trudności, jakie napotyka instruktor lub kierownik wyszkolenia bojowego w oddziałach pancernych.

Trudności te podzieliłbym na dwie grupy: natury taktycznej i technicznej.

Przystępując do organizacji całokształtu wyszkolenia bojowego lub pojedynczych jego fragmentów—ćwiczeń, napotyka się przede wszystkim brak materiału taktycznego. Uciec się tu należy do pomocy nie tylko regulaminu, ale i wszelkiego rodzaju podręczników i artykułów dyskusyjnych. Regulamin ujmuje zagadnienie działania taktycznego broni pancernej nie tylko zbyt ogólnikowo, ale i „doświadczalnie”; powoduje to z jednej strony szybkie jego przeżywanie się, a z drugiej potrzebę uzupełniania go pod-

ręcznikami i artykułami. Dobrze jest, jeżeli kierownik lub instruktor ma za sobą bogate doświadczenie bojowe, gorzej zaś, gdy instruktorem jest młody oficer, który nie ma jeszcze skryształizowanych poglądów taktycznych. Znajdzie się on rzeczywiście w wielkim kłopotcie; powinien też dlatego starać się znaleźć odpowiednie źródła lub zwrócić o poradę taktyczną do oficera bardziej kompetentnego od niego. W każdym razie, niezależnie od przewodniej myśli taktycznej, kierownikowi wyszkolenia zależeć powinno na upodobnieniu położenia ćwiczebnego do bojowego oraz na jak najlepszym uplastycznieniu jego środkami pozorującymi.

Ze względu na zróżniczkowanie sprzętu w bataljonach pancernych, jego ilość, stany liczebne, rodzaj i odległość terenów ćwiczeń i t. p., nie jestem w stanie w ramach normalnego artykułu rozpatrzyć tych wszystkich czynników, które określam mianem technicznych, chcę jedynie podać sposoby organizacji wyszkolenia bojowego, które pracę nie tylko ułatwiają, ale i ujednostajniają, czyniąc ją bardziej celową i bardziej uchwytną dla kontroli zarówno własnej, jak i przełożonych. Zaznaczam, że podane przeze mnie schematy nie są idealne i że mogą one ulegać przeobrażeniom czy to ze względów taktycznych, czy też pod wpływem czynników technicznych.

#### S C H E M A T A (wyszkolenie indywidualne).

##### *Czołgi rozpoznawcze.*

##### Ć w i c z e n i e Nr. 12.

Temat ćwiczenia: służba szperaczy.

Cel ćwiczenia: technika wykonywania służby przez szperaczy.



## T r e ś ć ć w i c z e n i a :

## A) chcę nauczyć

1) zrozumienia ważności służby szperacza,

2) zachowywania się

a) w czasie wydawania rozkazu przez dowódcę,

b) po otrzymaniu zadania,

c) po wykonaniu zadania;

3) wykonywania służby, to znaczy:

a) utrzymywania nakazanego kierunku,

b) wykorzystywania terenu dla celów obserwacji (widzieć, nie będąc widzianym),

c) posuwania się w terenie zupełnie otwartym,

d) chwytania skraju lasu,

e) posuwania się skrajem lasu,

f) posuwania się po drodze zadrzewionej,

g) posuwania się w terenie lekko pokrytym,

h) we wszystkich powyższych przypadkach:

— utrzymywania łączności z dowódcą,

— utrzymywania łączności między sobą,

— meldowania na czas o spostrzeżeniach.

## B) chcę powtórzyć

1) posuwanie się w nakazanym kierunku,

2) zasady obserwacji i skrytego posuwania się w terenie,

3) meldowanie i znaki regulaminowe.

## W s t ę p d o ć w i c z e n i a :

Ćwiczenie rozpocznie od wyciągnięcia od strzelców zasady konieczności ciągłego ubezpieczania się i, jako wyniku jej, konieczności i ważności służby szperacza.

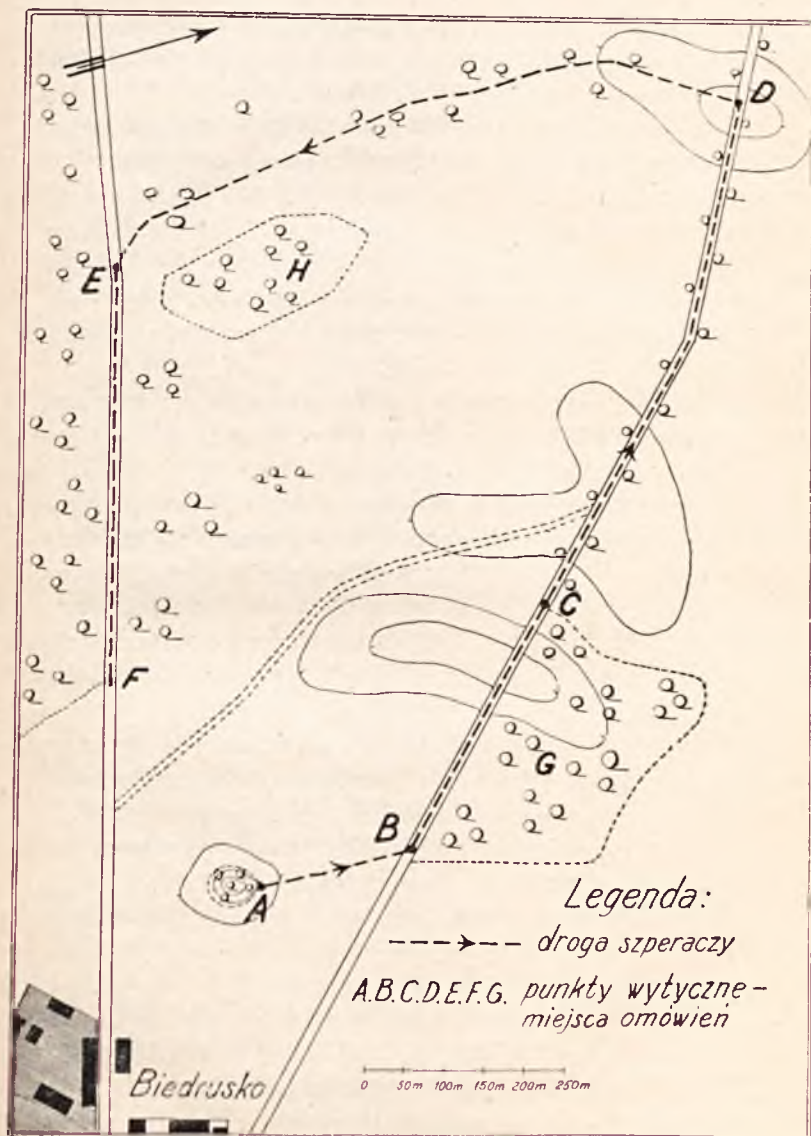
## Z a ł o ż e n i e :

Oddziały własne na postoju chwilowym w Biedrusku. Od miejscowej ludności wiadomo, że w okolicy krą-

# S C H E M A T „A”

(tabela czynności).

O D D Z I A Ł   Ć W I C Z A C Y				O D D Z I A Ł   P O Z O R U J A C Y			
Faza	Siła	Stanowisko	C z y n n o ś c i	Siła	Stanowisko	Czynności	Znaki
I	1 + 12	punkt „A”	wstęp, założenie, rozkaz, odprawa szperaczy				
		droga A — B	posuwanie się w terenie otwartym, uchwycenie skraju lasu.	2	punkt B	stoją na skraju lasu	czerwona chorągiewka „pionowo”
II	„	droga B — C	posuwanie się skrajem lasu.				
III	„	droga C — D	posuwanie się po drodze zadrzewionej.	2	punkt D	obserwują drogę C — D	
				„	„	strzelają do czołgów szperaczy	czerwona chorągiewka „wahadło”
IV	„	droga D — E	posuwanie się w terenie lekko pokrytym				



żą patrole konne nieprzyjaciela. Nasz pluton ma za zadanie spatrolować przedpole na zachód od Biedruska.

P o ł o ż e n i e w y j ś c i o w e (szkic):

W punkcie *A* podaję założenie i rozkaz dla szperaczy.

Położenie i zadanie plutonu — jak w założeniu.

Rozkazuję:

a) skład — strzelec *Z* i strzelec *V*, jako szperacze czołowi;

b) zadanie — przesunąć się do lasu (wskazuję ręką punkt *B*) i tam zatrzymać się; przez cały czas macie mnie ubezpieczać;

c) różne — ja z resztą plutonu posuwam się za wami w odległości 200 m (dla celów ćwiczebnych).

P r z e b i e g ć w i c z e n i a :

W punkcie *A* podaję założenie i robię odprawę szperaczy. Od punktu *A* do punktu *B* posuwanie się terenem otwartym. W punkcie *B* krótkie omówienie i odprawa nowych szperaczy. Od punktu *B* do *C* posuwanie się skrajem lasu. W punkcie *C* krótkie omówienie i odprawa nowych szperaczy. Od punktu *C* do *D* posuwanie się wzdłuż zadrzewionej drogi. W punkcie *D* omówienie i zmiana szperaczy. Od punktu *D* do *E* posuwanie się terenem lekko pokrytym. W punkcie *E* krótkie omówienie, wyznaczenie nowych szperaczy, dalszy marsz do punktu *F*. W punkcie *F* koniec ćwiczenia i omówienie ogólne.

P o s z c z e g ó l n e f a z y ć w i c z e n i a :

Ilość faz uzależniłem od rodzajów przebywanego terenu.

I faza:

1) zachowanie się w czasie wydawania rozkazu (odprawy),

2) zachowanie się po otrzymaniu zadania,

3) utrzymanie nakazanego kierunku,



4) posuwanie się w terenie otwartym (wykorzystanie terenu i tempo ruchu),

5) utrzymanie łączności z dowódcą,

6) łączność między szperaczami,

7) meldowanie spostrzeżeń,

8) uchwycenie skraju lasu.

II faza :

1) posuwanie się skrajem lasu,

2) utrzymanie łączności z dowódcą,

3) łączność między szperaczami,

4) meldowanie spostrzeżeń,

5) utrzymanie kierunku.

III faza :

1) posuwanie się po drodze zadrzewionej,

2) wykorzystanie terenu dla celów obserwacji,

3) utrzymanie łączności z dowódcą,

4) łączność między szperaczami,

5) meldowanie spostrzeżeń.

IV faza :

1) posuwanie się w terenie lekko pokrytym,

2) wykorzystanie terenu dla celów obserwacji,

3) utrzymanie nakazanego kierunku,

4) utrzymanie łączności z dowódcą,

5) utrzymanie łączności między sobą,

6) meldowanie spostrzeżeń,

7) zachowanie się po spełnieniu zadania.

O m ó w i e n i e :

Ustawiam oddział w punkcie *F* w ten sposób, aby wi-  
dział on całość przebytej drogi; omawiam całość ćwicze-  
nia w myśl wytycznych, zawartych w treści ćwiczenia:

1) czy służba szperacza jest ważną i dlaczego?

2) jak szperacze powinni się zachowywać w czasie wy-  
dawania rozkazu (odprawy)?

- 3) co powinni robić po otrzymaniu zadania?
- 4) jak się powinni posuwać w terenie otwartym?
- 5) jak się posuwać skrajem lasu?
- 6) jak się posuwać wzdłuż drogi zadrzewionej?
- 7) jak się posuwać w terenie lekko pokrytym?
- 8) w jaki sposób powinien być wykorzystany teren?
- 9) sposoby meldowania dowódcy o spostrzeżeniach,
- 10) sposoby utrzymywania łączności między szperaczami,
- 11) jak postępują szperacze po wykonaniu zadania?

#### O r g a n i z a c j a :

1) siły żywe: stan oddziału ćwiczącego — 1 podoficer i 12 strzelców; stan oddziału pozorującego—4 strzelców;

2) sprzęt: 3 czołgi T K S, 24 naboje do kbk, 45 naboży do c. k. m., 1 chorągiewka czerwona.

3) ubiór: oddziału ćwiczącego — opończe, hełmy, maski przeciwgazowe, pistolety; oddziału pozorującego — drelichy, rogatywki, kbk., bagnety, ładownice.

U w a g i: w załączeniu szkic terenu i tabela czynności.

### S C H E M A T B (wyszkolenie plutonu).

#### *Czołgi rozpoznawcze.*

#### Ć w i c z e n i e Nr. 4.

T e m a t ć w i c z e n i a: pluton czołgów rozpoznawczych w walce odwrotowej.

C e l ć w i c z e n i a:

a) nauczyć współdziałania poszczególnych czołgów w walkach odwrotowych,

b) nauczyć współdziałania plutonu czołgów z piechotą.

T r e ś ć ć w i c z e n i a:

a) chcę nauczyć:



- 1) zrozumienia istoty walki odwrotowej,
- 2) czynności dowódców czołgów i dowódcy patrolu reparacyjnego po otrzymaniu rozkazu, nakazującego walkę odwrotową,
- 3) sposobów wykonywania zadania przez poszczególnych dowódców na pozycjach opóźniających,
- 4) sposobów odrywania się od nieprzyjaciela i zmiany stanowiska opóźniającego,
- 5) utrzymywania łączności w ramach plutonu,
- 6) uzupełniania amunicji i zachowywania się wobec strat w ludziach, sprzęcie i amunicji,
- 7) stosowania gazów trwałych do skażenia terenu,
- 8) wykorzystywania środków dymotwórczych;

b) chcę powtórzyć:

- 1) sposoby wykorzystywania terenu przez poszczególne czołgi w ramach nakazanego ugrupowania,
- 2) współpracę dowódcy czołga z kierowcą,
- 3) wybór, rodzaj i sposób zwalczania przez poszczególne czołgi ujawnionych celów nieprzyjacielskich.

W s t ę p   d o   ć w i c z e n i a: ćwiczenie w terenie poprzedzone zostanie w przeddzień ćwiczeniem na stole plastycznym; sposobem dyskusyjnym rozważę przytem wszystkie fazy ćwiczenia terenowego.

Z a ł o ż e n i e:

Mapa 1:100.000 Warszawa północ. Dnia 23 października o świcie II bataljon 30 p. p. wraz z plutonem czołgów rozpoznawczych wycofał się pod naporem nieprzyjaciela z rejonu M a r y m o n t u do W a w r z y s z e w a. Do godziny 8 nieprzyjaciel obsadził wzniesienia na wysokości i równoległe do toru kolejowego W a r s z a w a — M ł o c i n y, skąd ogniem c. k. m. i broni towarzyszącej ostrzeliwuje W a w r z y s z e w, przejawiając wyraźne tendencje do dalszego ruchu w kierunku na W a w r z y s z e w.

W związku z wytworzonym położeniem i otrzymaniem rozkazami II/30 p. p. wycofuje się do W ó ł k i W ę g ł o - w e j. Dowódca II/30 p. p. przysłał do dowódcy 4-ej kompanji i dowódcy plutonu czołgów rozkaz następującej treści:

a) dowódca 4-ej kompanji z dwoma plutonami maszeruje wraz z bataljonem do W ó ł k i W ę g ł o w e j; zbiórka bataljonu przy cmentarzu;

b) jeden pluton 4-ej kompanji z przydzieloną drużyną c.k.m. oraz działaniem broni towarzyszącej obsadzi wschodni skraj W a w r z y s z e w a, ubezpieczając zbiórkę i odmarsz bataljonu, oraz opóźnić będzie ruch nieprzyjaciela po osi W a w r z y s z e w — W ó ł k a W ę g ł o - w a do godz. 11;

c) działania opóźniające wesprze pluton czołgów rozpoznawczych;

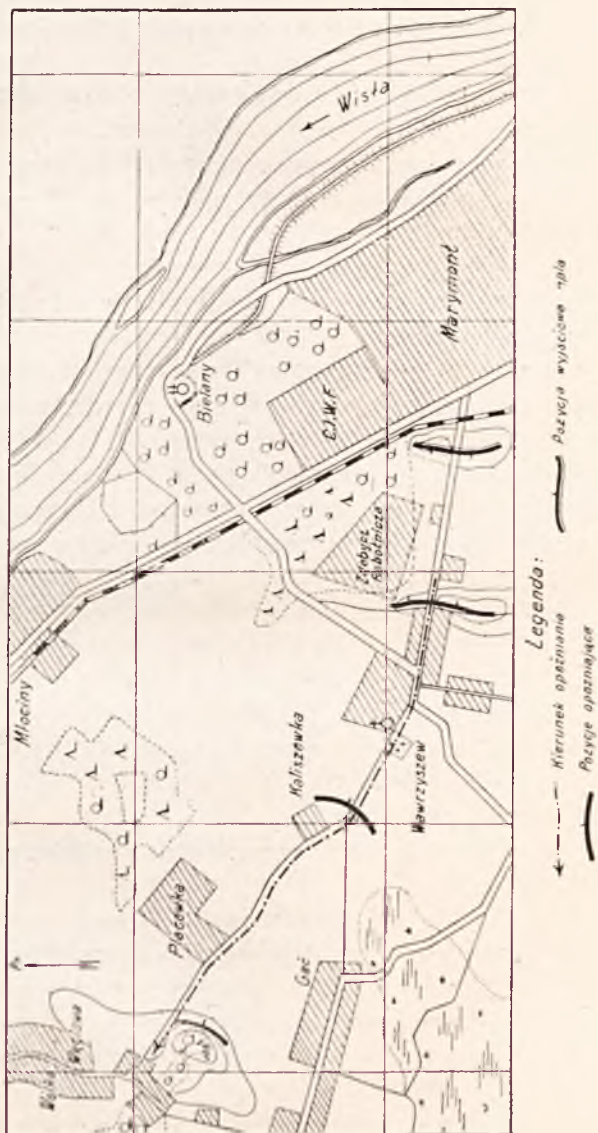
d) wiadomości dodatkowe: moje m. p. po drodze W a w r z y s z e w — W ó ł k a W ę g ł o w a, a następnie na północnym skraju W ó ł k i W ę g ł o w e j, dokąd należy kierować wszelkie meldunki związane z rozpoznaniem sił i kierunku ruchu nieprzyjaciela; dodatkowo do dyspozycji dowódcy plutonu czołgów 6 świec dymnych i 6 granatów gazowych;

e) wykonanie natychmiast po otrzymaniu rozkazu.

P o ł o ż e n i e w y j ś c i o w e:

W W a w r z y s z e w i e podaję założenie dowódcy plutonu czołgów oraz dowódcy plutonu strzeleckiego, informuję o przepisach bezpieczeństwa, specjalnych znakach i środkach pozorowania pola walki, poczem dowódcy plutonów rozpoczynają ćwiczenie, wydając swoje rozkazy; treść rozkazów przedstawia mi dowódcy plutonów w przeddzień ćwiczenia.

Szkic 1.25.000  
 (rejon Warszawa-Połnoc, zak. do schematu „B”)



Przebieg oraz poszczególne fazy ćwiczenia:

I faza—obsadzenie wschodniego skraju W a w r z y s z e w a:

1) organizacja i zajmowanie stanowisk przez piechotę,  
2) zachowanie się plutonu czołgów na pierwszej pozycji opóźniającej:

a) zajęcie stanowisk wyczekiwania,  
b) przeprowadzenie zwiadu terenu z uwzględnieniem przedpola i zaplecza,

c) szczegółowe rozpoznanie poszczególnych kierunków działania plutonu (wytyczenie przy pomocy punktów orientacyjnych i środków zastępczych),

d) wydanie zastępcy, dowódcom wozów i dowódcy patrolu reparacyjnego rozkazu ogólnego, dotyczącego całości działania plutonu, a w szczególności działania na pierwszej pozycji opóźniającej,

e) utrzymanie łączności z piechotą,

f) zapewnienie obserwacji nieprzyjaciela i zabezpieczenie plutonu przed obserwacją i ogniem nieprzyjaciela.

II faza — rozpoczęcie działań opóźniających i działanie z rejonu W a w r z y s z e w a:

1. walka piechoty:

a) walka ogniowa,  
b) odrywanie się poszczególnych środków ogniowych i sił żywych;

2. walka plutonu czołgów:

a) obserwacja przebiegu akcji i ubezpieczenie,  
b) wybór chwili i kierunku przeciwnatarcia,  
c) zbiórka bojowa,  
d) wykorzystanie i przekazanie elementów rozpoznania dowódcy całości,  
e) wycofanie się do rejonu K a l i s z ó w k i.



III faza — działania opóźniające z rejonu K a l i - s z ó w k i:

1. walka piechoty:

sposób wykonania zadania przez obsadę drugiego stanowiska opóźniającego ze szczególnem uwzględnieniem do marszu, zajęcia stanowisk, przygotowania ogni, zapewnienia obserwacji i łączności oraz wykonania samego opóźnienia;

2. walka plutonu czołgów:

- a) obserwacja przebiegu akcji i ubezpieczenie,
- b) wybór chwili, kierunku i sposobu przeciwdziałania,
- c) wykorzystanie środków chemicznych,
- d) wycofanie się do rejonu koty 103,
- e) zachowanie się wobec strat w sprzęcie, ludziach i amunicji.

IV faza — działania opóźniające z rejonu koty 103: wykonanie, jak w fazach poprzednich.

O r g a n i z a c j a:

Siły żywe:

1) oddział ćwiczący w składzie:

- a) etatowego plutonu czołgów rozpoznawczych,
- b) plutonu strzeleckiego piechoty z drużyną c. k. m. i działaniem broni towarzyszącej (moździerz 81 mm. albo działko);

2) nieprzyjaciel:

pluton strzelecki z jedną drużyną c. k. m.,

3) pozorowanie pola walki:

2 podoficerów i 2 strzelców,

4) kierownictwo ćwiczenia:

1 oficer, 1 trębacz, 1 motocyklista, 1 cyklista,

5) rozjemcy:

1 oficer i 6 podoficerów.

Sprzęt:

1) oddział ćwiczący: po 10 naboji na kbk., po 100 naboji na r.k.m., po 200 naboji na c.k.m., 12 świec dymnych i 6 granatów gazowych;

2) nieprzyjaciel: po 10 naboji na kbk., po 150 naboji na r.k.m. lub c.k.m.;

3) pozorowanie pola walki: 4 świece dymne, 12 granatów P. Z. lub petard;

4) kierownictwo ćwiczenia: 1 trąbka, 1 motocykl, 1 rower, 1 tarcza sygnalizacyjna czerwono-biała, 1 tarcza sygnalizacyjna czarno-biała;

5) rozjemcy:

bloki meldunkowe i ołówki.

Ubiór:

1) oddziały ćwiczące—rynsztunek polowy, w hełmach,

2) nieprzyjaciel — jak wyżej, czerwone opaski na furazerkach,

3) pozorowanie pola walki — rogatywki, biało-niebieskie opaski na rękawach;

4) kierownictwo ćwiczeń — białe opaski na czapkach;

5) rozjemcy — białe opaski na rękawach.

O m ó w i e n i e:

po zakończeniu ćwiczenia w rejonie W ó l k i W ę - g l o w e j oraz po zebraniu od rozjemców informacji co do przebiegu ćwiczenia i wykonania zadań przez poszczególne dowódców, przeprowadzę omówienie ćwiczenia z punktu widzenia jego wykonania oraz tego, czego chciałem nauczyć i co powtórzyć, a mianowicie:

1) kiedy zmuszeni jesteśmy stosować walkę odwrotną?

2) co charakteryzuje walkę odwrotną?

3) co to jest pozycja opóźniająca?

4) jakim warunkom powinna odpowiadać pozycja opóźniająca?



SCHEMAT „B” (TABELA CZYNNOSCI).

Faza	O D D Z I A Ł Y W Ł A S N E					N I E P R Z Y J A C I E L				
	Siła	Stanowisko	C z y n n o ś c i	Rozjemcy	Pozorowanie pola walki	Siła	Stanowisko	C z y n n o ś c i	Rozjemcy	Pozorowanie pola walki
1	Całość	Wschodni skraj Wawrzyszewa.	1. Piechota — organizacja i zajmowanie stanowisk. 2. Pluton czołgów: a) zajęcie stanowisk wyczekiwania, b) przeprowadzenie zwiadu terenu z uwzględnieniem przedpola i zaplecza, c) szczegółowe rozpoznanie poszczególnych kierunków działania plutonu (wytyczenie przy pomocy punktów orientacyjnych i środków zastępczych), d) wydanie zastępcy, d-com wozów i d-cy patrolu rep. rozkazu ogólnego, dotyczącego całości działania plutonu, a w szczególności na pierwszej pozycji opóźniającej, e) utrzymanie łączności z piechotą, f) zapewnienie obserwacji npla i zabezpieczenie plutonu przed obserwacją i ogniem npla.	Kontrolują wykonanie przez poszczególnych d.ców oraz notują uwagi do omówienia.	W rejonie plutonu piechoty—2 granaty P. Z., w rejonie plutonu czołgów — 1 gr.	Całość	Wzniesienia na wysokości placu ćwiczeń i rownoległe do toru kolejowego Warszawa-Młociny.	1. C. k. m.—ostrzeliwują Wawrzyszew. 2. Oddziały strzeleckie—zajmują podstawę wyjściową do natarcia na Wawrzyszew.	Kontrolują wykonanie oraz obserwują zachowanie się npla w Wawrzyszewie. Notują uwagi.	
2	Całość	Wschodni skraj Wawrzyszewa.	1. Piechota — walka ogniowa. 2. Pluton czołgów — obserwacja przebiegu akcji i ubezpieczenie.	Jak wyżej.	Na znak czarno-biała tarcza oślepią jedną świecą dymną c. k. m., a jedną—pluton czołgów.	Całość	Jak wyżej oraz plac ćwiczeń.	1. C. k. m.—ostrzeliwuje Wawrzyszew. 2. Oddziały strzeleckie—wykonują natarcie na Wawrzyszew.	Na znak czerwono-biała tarcza zezwalają na rozpoczęcie natarcia, przyczem każdorazowo z chwilą zniknięcia znaku powstrzymują ruch oddziałów nacierających.	Na znak czerwono-biała tarcza rzucają 2 granaty w rejonie c. k. m. npla, 1 granat w rejonie nacierających.
	Dwie drużyny strzeleckie, jeden c. k. m. i moździerz (armatka).	Droga Wawrzyszew—Kaliszówka.	Odrywanie się poszczególnych środków ogniowych i sił żywych.	Jak wyżej.		Całość	Plac ćwiczeń (żydowski dom)	Nacierają.	Jak wyżej.	Jedną świecą dymną oślepią c. k. m.
	Reszta piechoty i pluton czołgów.	Wschodni skraj Wawrzyszewa.	1. Piechota — oderwanie się sił żywych i środków ogniowych—wycofanie się na kotę 103. 2. Pluton czołgów a) wybór chwili i kierunku przeciwnatarcia, b) zbiórka bojowa, c) wykorzystanie i przekazanie elementów rozpoznania d-cy całości, d) wycofanie się do rejonu Kaliszówki.	Jak wyżej. Zwrócić uwagę: 1. na oderwanie się poszczególnych elementów składowych piechoty, tak sił żywych, jak i środków ogniowych. 2. na przeciwnatarcie czołgów.		Całość	Plac ćwiczeń Zdobycz-Robotnicza.	Nacierają.	Jak wyżej, obserwując specjalnie odrywanie się poszczególnych elementów obsady Wawrzyszewa.	
3	Jedna drużyna strzelecka, 1 c. k. m., 1 moździerz (działko), pluton czołgów.	Rozwidlenie dróg Kaliszówka.	1. Piechota—sposób wykonania zadania przez obsadę drugiego stanowiska opóźniającego, ze szczególnym uwzględnieniem domarszu, zajęcia stanowisk, przygotowania ogni, zapewnienia obserwacji i łączności oraz wykonania samego opóźniania 2. Pluton czołgów — obserwacja przebiegu akcji i ubezpieczenie.	Kontrola i notatki co do wykonania.	Na znak czarno-biała tarcza 2 granaty w rejonie obsady stanowisk.	Całość	Wawrzyszew.	Zajęcie i marsz ubezpieczony przez Wawrzyszew.	Nie pozwalają przekroczyć cmentarza, dopóki nie ujrzą znaku tarczy czerwono-biała, poczem postępują jak wyżej.	Na znak tarcza czarno-biała 1 świecą dymną oślepią npla.
	Jak wyżej	Jak wyżej	1. Piechota—oderwanie się od npla. 2. Pluton czołgów a) wybór chwili, kierunku i sposobu przeciwdziałania, b) wykorzystanie środków chemicznych, c) wycofanie się do rejonu koty 103, d) zachowanie się wobec strat w sprzęcie, ludziach i amunicji.	a) Jak wyżej. b) Na znak czarno-biała tarcza niszczą jeden czołg oraz zabijają jednego strzelca.	Na znak czarno-biała tarcza jeden granat w rejonie plut. czołgów.	Całość	Droga Wawrzyszew-Kaliszówka.	Nacierają.	Każdorazowo z chwilą zniknięcia znaku czerwono-białego powstrzymują ruch oddziałów nacierających.	Na znak tarcza czarno-biała 2 granaty w rejonie nacierających.
4	Całość	Kota 103.	1. Piechota — dalszy ciąg działań opóźniających: a) sposób wykonania domarszu, zajęcie stanowisk i przygotowanie ogni, b) uzupełnienie amunicji, c) zorganizowanie obserwacji i utrzymanie łączności z d-cą całości i plutonu czołgów. d) reszta, jak w poprzednich fazach. 2. Pluton czołgów jak w fazach poprzednich.	Jak w pierwszej fazie.	Na znak czarno-biała tarcza jedną świecą dymną oślepią c. k. m., a następnie rzucają 1 granat w rejonie plutonu czołgów.	Całość	Kaliszówka.	Zajmują wieś Kaliszówkę i organizują natarcie na kotę 103.	a) Dopóki nie ujrzą tarczy czerwono-białej, nie pozwalają wyruszyć natarciu z Kaliszówki. b) Obserwują i notują zachowanie się npla na kocie 103.	
						Całość	Droga Kaliszówka-Wólka Węgłowa.	Nacierają.	Jak w 2 fazie.	



- 5) jak powinno się odbyć opuszczenie pozycji opóźniającej przez czołgi współdziałające i siły żywe?
  - 6) jak powinny być wykorzystane czołgi do opóźniania ruchu nieprzyjaciela?
  - 7) w jaki sposób przeprowadza się rozpoznanie?
  - 8) jak się utrzymuje łączność z dowódcą plutonu?
  - 9) w jaki sposób uzupełnia się amunicję?
  - 10) jak postępuje się z zabitymi, rannymi, oraz zniszczonym lub zepsutym sprzętem?
  - 11) jakie zastosowanie w walce odwrotowej mają dymy bojowe i gazy trwałe?
  - 12) jak powinna wyglądać praca plutonu czołgów w walce odwrotowej?
  - 13) na czym powinno polegać współdziałanie jednostek czołgów z oddziałami piechoty?
- Tabela czynności, oraz szkic terenu — w załączeniu.

W odniesieniu do całokształtu zagadnienia, poruszonego w moim artykule, a w szczególności do wykorzystania go dla celów praktycznych, pozwolę sobie zwrócić specjalną uwagę na *t a b e l ę c z y n n o ś c i*, która stanowi punkt wyjściowy już nie do przygotowania, a do przeprowadzenia ćwiczenia. W schemacie *A* tabela czynności zawiera tylko ogólne rozplanowanie pracy; szczegóły są zawarte w treści poszczególnych faz; natomiast w schemacie *B* tabela czynności opracowana jest szczegółowo i zawiera całkowitą treść oraz przebieg ćwiczenia. Podając dwa rozwiązania, miałem na uwadze swobodny wybór jednego z nich w zależności od indywidualnych upodobań oraz struktury samych ćwiczeń.



MAJOR INŻYNIER ROMUALD PREWYSZ-KWINTO.

## POCIĄGI I DREZYNY PANCERNE.

*Szkic historyczny.*

Zbadajmy historję wojen, a przekonamy się, że niema takiego środka lokomocji, który nie znalazłby zastosowania w rzemiośle wojennem czy to jako wóz bojowy, czy też jako środek pomocniczy, transportowy.

W miarę ukazywania się któregokolwiek z nich, znajdowano natychmiast możliwość dostosowania go do potrzeb wojska.

Tak samo rzecz się miała i z kolejami: z taboru kolejowego powstały pociągi pancerne, stanowiące najstarszy rodzaj nowoczesnej broni pancernej.

Pierwsze pomysły opancerzenia i uzbrojenia pociągów zrodziły się we Francji w 1826 roku, prawie nazajutrz po uruchomieniu w Anglii pierwszych kolei. Pozostały one jednak w sferze pomysłów.

Pierwszą realną próbę widzimy w roku 1846, kiedy Austriacy pod Wiedniem użyli do rozpoznania „osłoniętej“<sup>1)</sup> platformy kolejowej, uzbrojonej w działo i popychanej przez zwykły parowóz.

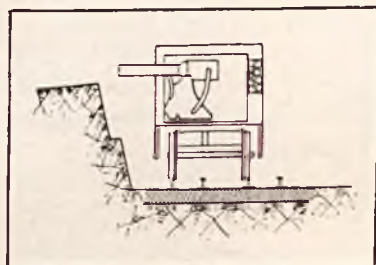
---

<sup>1)</sup> Czyli prowizorycznie, lecz nie w 100% zabezpieczonej przed pociskami broni małokalibrowej i odłamkami pocisków.

W roku 1866 we Włoszech i w latach 1870—71 podczas wojny francusko-pruskiej widzimy t. zw. pociągi „osłonięte“, służące do wykonywania uderzeń ogniowych.

Po wojnie 1870—71 Francuzi zaczęli opracowywać zagadnienie opancerzenia wagonu oraz możliwości strzelania z nich z dział.

W roku 1884 fabryki w Saint Chamond zbudowały specjalne wagony artyleryjskie. Aby zabezpieczyć się przed możliwym wywracaniem się ich, nadawano im



*Ryc. 1.*  
*Francuski wagon pancerny*  
*z r. 1884.*

taką szerokość, że mogły one kursować wyłącznie na liniach dwutorowych, po jednym z toków każdego toru (ryc. 1).

W wagonie na specjalnych podstawach umieszczono trzy działa 15 cm., które mogły strzelać jednocześnie w jedną stronę.

Opancerzenie wagonu stanowiły płyty z zgrzewnego żelaza o grubości 6—18 mm.

Działa przedzielone były przegrodami pancernymi.

W tym samym czasie próbowali budować podobne wagony również Anglicy i Rosjanie.

Zagadnienie staje się modnem, i w roku 1886 dyskutuje się w Prusach możliwość zniesienia twierdz i zastąpienia ich przez parki artylerji oblężniczej w wagonach pancernych.

W roku 1889 podczas obrony Seretu przez Rumunów zastosowano jedną taką ruchomą baterję pancerną.

Otrzymano w ten sposób nowy środek walki; dużą jego wartość wykazuje już wojna anglo-boerska w latach 1889—1902 r. Anglicy z powodzeniem zastosowali w niej pociągi „osłonięte“, lepiej coprawda uzbrojone i skuteczniej chroniące załogę, niż pociągi roku 1870. Przeciwnik, nie mający ani dostatecznej ilości artylerji, ani środków do zwalczania pociągów, musiał im ulegać.

Skoro pierwsze próby dowiodły możliwości użycia pociągów, jako narzędzia walki, dalszy rozwój tej broni zo stał przesądzony.

Na początku wielkiej wojny wszystkie państwa, biorące w niej udział, dysponują pociągami pancernymi<sup>1)</sup>.

Pociągi pancerne tego okresu są już pociągami pancernymi we właściwem znaczeniu tego słowa. Składają się one z kilku wagonów opancerzonych i uzbrojone są w broń maszynową oraz działa (ryc. 2).

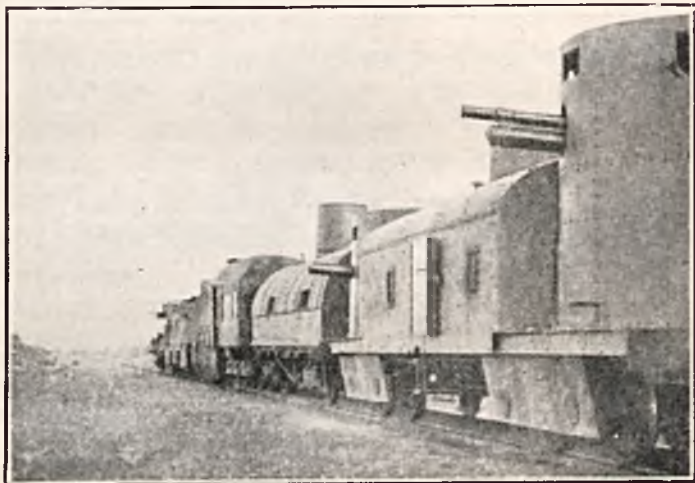
Pociągi niemieckie biorą skuteczny udział w marszu przez Belgję. Rosjanie próbują również ich użycia. Pociągi austriackie skutecznie walczą w Karpatach.

Użycie właściwych pociągów pancernych było jednak możliwe tylko na początku wojny, dopóki nie zatraciła ona

---

<sup>1)</sup> Na początku wielkiej wojny w użyciu było około 30—40 pociągów. Rosja miała ich 4—8; wchodziły one w skład wojsk kolejowych. Uzbrojone były w dwa działa 76 mm. i 20 k. m., a jako pancierz posiadały 10 mm blachy kotłowe. Niemcy i Austro-Węgry posiadały około 10 pociągów pancernych najróżniejszych konstrukcyj; przewyższały one pod każdym względem pociągi rosyjskie.

jeszcze swego charakteru manewrowego; użycie to było zresztą bardzo ograniczone, ponieważ tory kolejowe zostały odrazu skutecznie uszkodzone. Walczące armje bardzo szybko wkopały się w ziemię. Rozpoczęła się uporczywa walka pozycyjna z jej ogromem środków technicznych, a zwłaszcza artylerji. W tych warunkach pociągi pan-



*Ryc. 2.*

*Rosyjski pociąg pancerny na stanowisku ogniowem*

cerne nie mogły brać w walce bezpośredniego udziału, ponieważ artylerja z miejsca je rozstrzeliwała.

Stąd podczas wielkiej wojny pociągi pancerne nie odegrały prawie żadnej roli, a na rozwój ich wojna nie wywarła prawie żadnego wpływu.

Poza służbą etapową, rzadkimi przypadkami przerwania frontu wschodniego oraz krótkim okresem walk w Rumunji nie miały one zupełnie zastosowania.



Pomimo to budowy ich nie zaniechano. W okresie wielkiej wojny, zwłaszcza w Rosji i Anglii, zbudowano kilka doskonałych pociągów pancernych; w Rosji znalazły one szerokie zastosowanie w okresie wojen domowych oraz podczas wojny polsko-rosyjskiej; kilka z nich stało się naszym lupem.

Pod koniec wojny mieliśmy około 85 pociągów; były to coprawda przeważnie pociągi typu prowizorycznego.

W dobie powstań górnośląskich po obydwu stronach działały pociągi pancerne najróżniejszych konstrukcyj.

Ostatnio, dzięki broni pancernej wogóle i pociągom pancernym w szczególności, Japończycy zdołali tak szybko załatwić się z Chinami w walkach o J e h o l i M a n d z u r j ę. Używali oni jednak przeważnie pociągów opancerzonych prowizorycznie.

Poza tem w okresie wielkiej wojny rozwój pociągów pancernych poszedł raczej w kierunku artylerji ciężkiej i najcięższej na podwoziach kolejowych. Powstały w ten sposób specjalne pociągi częściowo opancerzone, właściwie — artylerja kolejowa<sup>1)</sup>.

Nie od rzeczy będzie przypomnieć, że działo kolejowe zastosowano po raz pierwszy w okresie wojny secesyjnej w Ameryce Północnej. W roku 1862 z polecenia gen. L e e ustawiono na 4-osiowej platformie 32-funtowe działo na

---

<sup>1)</sup> W 1916 r. Niemcy zbudowali cały szereg opancerzonych transportów kolejowych dla artylerji ciężkiej, np.:

— pociąg *N U-1* w kształcie „torpedo“, opancerzony 80 mm blachami pancernymi i uzbrojony w 21 cm działo; zbudowano 3 takie pociągi.

— pociąg *N U-2* o panczerzu 60 mm, uzbrojony w 30.5 cm armaty dalekonośne; zbudowano 2 takie pociągi.

sztynem łożu. Działo miało odrzut wzdłuż platformy i mogło strzelać tylko w kierunku ruchu.

Artylerja kolejowa istniała w twierdzach i przed wojną; były to ruchome baterje artylerji ciężkiej oraz artylerja obrony wybrzeża.

### *Organizacja współczesnych pociągów pancernych*

Organizacja pociągów pancernych jest wynikiem możliwości ich użycia w różnych fazach i rodzajach walki.

Możliwości te, jak zobaczymy niżej, są nadzwyczaj różnorodne.

Do walki z artylerją naziemną i pociągami pancernymi, do ostrzeliwania celów dalekich konieczna jest armata dalekochośna dość dużego kalibru, t. j. armata ciężka.

Do ostrzeliwania celów żywych, strzelających bez zakrycia lub też z za przedpiersia, do ostrzeliwania artylerji naziemnej, czołgów i karabinów maszynowych nadaje się najlepiej szybkostrzelna armata polowa oraz karabiny maszynowe i działka.

Widzimy więc, że same przedmioty działania wymagają podziału pociągów na

— ciężkie — artyleryjskie, t. j. uzbrojone w działa ciężkie, a przeznaczone do walki artyleryjskiej na dalekie odległości;

— lekkie — przebojowe, uzbrojone w działa lekkie, działka i c. k. m., a przeznaczone do rozwiązywania zadań w ramach bezpośredniego współdziałania z innymi broniąmi.

Powoduje to konieczność działania lekkich pociągów pancernych w drodze zaskoczenia i wypadów; muszą one być zatem możliwie ruchliwe.

Broń, w którą uzbrojone są lekkie pociągi pancerne, jest ich elementem przebojowym.

Ze względu na działalność lotnictwa nieprzyjacielskiego, pociągi pancerne powinny się znajdować pod osłoną własnych płatowców, muszą one mieć ponadto swoją broń przeciwlotniczą. Stanowiąc ją powinny działa przeciwlotnicze, umieszczone w wieżach obrotowych, lub c. k. m.

Pociąg pancerny powinien być również wyposażony w dostateczną ilość granatów ręcznych, rakiet i raketnic oraz materiału minerskiego do niszczenia urządzeń kolejowych i torów i do zakładania specjalnych min przeciw rozbijaczom pociągów, t. zw. b r a n d e r o m<sup>1)</sup>.

Ponadto każdy pociąg pancerny powinien posiadać odpowiednią ilość sprzętu techniczno-kolejowego oraz środków łączności i dowodzenia.

Dodanie oddziału pieszego umożliwia utrzymywanie terenu w działaniach samodzielnych.

Ażeby jednak być zupełnie samodzielnymi w swoich działaniach i móc swobodnie poruszać się po liniach kolejowych w obliczu nieprzyjaciela, pociągi pancerne powinny posiadać specjalne lekkie człony rozpoznawcze; przeprowadzałyby one wywiad toru, rozpoznawały przytorze, wykrywały zawczasu nieprzyjaciela i umożliwiały pewne i świadome wejście do akcji bojowej.

W działaniach grupowych pociągów pancernych elementami takimi są lekkie pociągi pancerne, poruszające się na czole ugrupowania. Działanie ich jednak jest zbyt widoczne i od razu zdradza obecność pociągów pancernych.

W działaniach pojedynczych pociągów pancernych członami rozpoznawczymi stały się drezyny silnikowe, od-

---

<sup>1)</sup> Np.: luźno puszczonego parowóz lub wagon obciążony, o ile tor opada w kierunku zbliżającego się pociągu pancernego.

powiednio opancerzone. Drezyny pancerne dodaje się po jednej, po dwie, a nawet w większych ilościach do każdego pociągu. Posuwając się w znacznych odstępach przed i za pociągiem pancernym, stanowią one jego ubezpieczenie bojowe i rozpoznanie. Drezyny uzbrojone są w c. k. m. lub działka.

Ażeby uzgodnić ruch drezyn i pociągów pancernych, zaopatruje się je w środki łączności lub nakazuje drezynom zachowywać łączność wzrokową z pociągiem.

Drezyny pancerne mogą również wykonywać zadania samodzielnie; ma to miejsce wówczas, gdy:

a) odcinek kolei jest trudny do przebycia przez pociąg pancerny (linje górskie, tory silnie uszkodzone);

b) chodzi o zdobycie punktu, bronionego przez niewielką załogę, i utrzymanie go do chwili podejścia pociągu pancernego;

c) chodzi o eskortę transportów;

d) ma się do wykonania w niewielkiej skali te zadania, które mogą być dane pociągowi pancernemu;

e) chodzi o patrolowanie na głębszych tyłach.

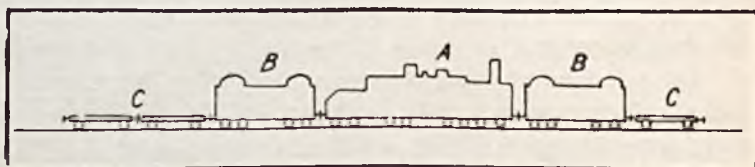
Każdy pociąg pancerny składa się z części bojowej i części gospodarczej.

Część gospodarcza składa się z wagonów taborowych i osobowych, przyczem ilość ich jest zmienna i zależy od liczebności załogi. W skład części gospodarczej wchodzi wagon osobowy dowództwa, kancelarja, świetlica, kuchnia, wagon warsztatowy, magazyny oraz zwykły parowóz, służący do pociągu części taborowej.

Liczebność załogi pociągu pancernego w porównaniu z siłą jego uzbrojenia jest niewielka. Składa się ona z pocztów dowódców, artylerzystów, obsługi karabinów maszynowych, oddziału służby drogowej, sygnalistów, zwiadowców i pozaliniowych.

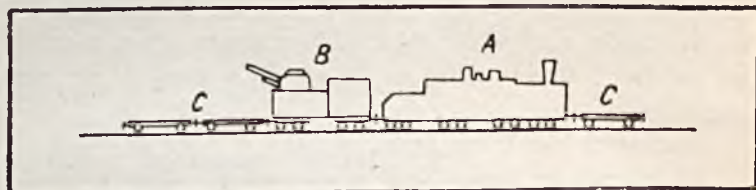


Praca bojowa pociągu pancernego, ze względu na małą ilość miejsca w wagonach, wymaga jak największej załmienneości każdego z załogi pociągu.



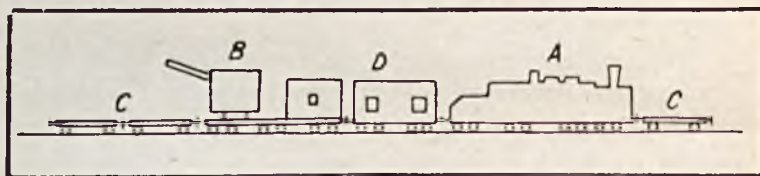
Ryc. 3a.

Schemat pociągu pancernego typu A.



Ryc. 3b.

Schemat pociągu pancernego typu B



Ryc. 3c.

Schemat pociągu pancernego typu C.

Część bojowa współczesnego pociągu pancernego składa się z kilku wagonów pancernych artyleryjskich, wagonu pancernego oddziałów technicznych i środków łączności, parowozu pancernego oraz kilku platform bojowych.

Organizacja pociągów pancernych Z. S. R. R. przewiduje następujące 3 zasadnicze typy pociągów:

— typ *A*: przebojowy, silnie opancerzony; składa się z opancerzonego parowozu, 2 pancernych wagonów artyleryjskich, uzbrojonych każdy w dwa 3-calowe działa i 8 c. k. m.; załoga około 150 strzelców;

— typ *B*: średni, lekko opancerzony; składa się z półopancerzonego parowozu, 1 pancernego wagonu artyleryjskiego z 2-ma 42-linjawymi armatami (107 mm) i 4 c. k. m.; załoga — około 50 strzelców;

— typ *C*: ciężki, lekko opancerzony; składa się z półopancerzonego parowozu, 1 pancernego wagonu artyleryjskiego z jednym 6-calowym działem i 2 c. k. m., 1 wagonu amunicyjnego; załoga — około 60 strzelców.

Każdy pociąg (ryc. 3) posiada 3 platformy bojowe oraz część gospodarczą (taborową).

### *Opis istniejących pociągów i drezyn pancernych.*

#### Pociągi pancerne.

Wagon pociągu pancernego w większości przypadków jest to 4-osiowa platforma kolejowa, odpowiednio opancerzona i posiadająca jedną lub dwie wieże działowe.

W kadłubie (pancerzu) mieszczą się strzelnice (jarzma) karabinów maszynowych, skrzynie na amunicję i wieżyczka dowódcy wagonu (plutonu) (ryc. 2 i 4).

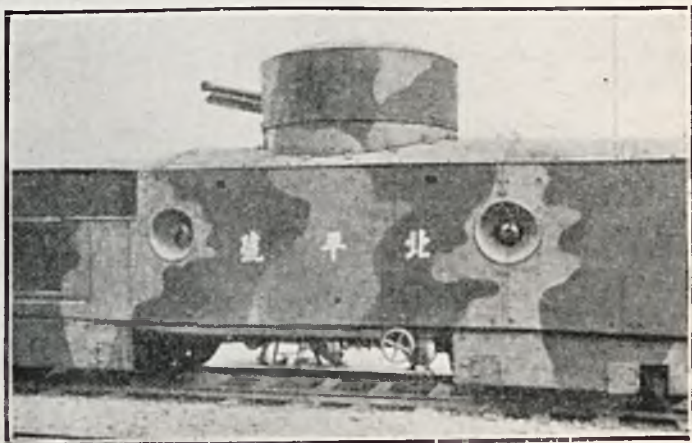
Karabiny maszynowe umieszczać można również w wieżach działowych.

Każdy z wagonów jest rozwiązany i opancerzony inaczej, zależnie od swego przeznaczenia.

Pancerz wagonów pociągów przebojowych powinien chronić załogę przed pociskami broni małokalibrowych,

przed pociskami działek oraz odłamkami pocisków artyleryjskich.

Przed pociskami dział artylerji polowej i ciężkiej pancerz oczywiście dać zabezpieczenia nie może. Gdybyśmy zastosowali taki pancerz, to grubość jego musiałaby wynosić kilkanaście do kilkudziesięciu centymetrów; dałoby



*Ryc. 4.*  
*Chiński artyleryjski wagon pancerny.*

to ciężar nie do pomyślenia na zwykłym podwoziu wagonu kolejowego.

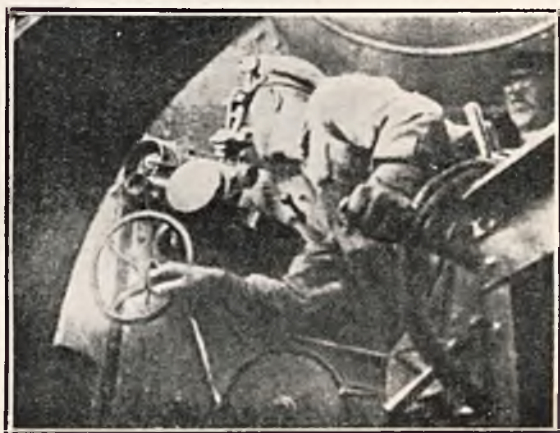
W pociągach ciężkich, działających poza zasięgiem broni małokalibrowej, pancerz może być odpowiednio cieńszy. Zasadniczo powinien on chronić przed odłamkami pocisków artyleryjskich. Grubość jego waha się w granicach od kilku do kilkunastu mm.

Jak wiemy, pociągi pancerne uzbrojone są w działa i c. k. m.:

- pociągi przebojowe — w sprzęt artylerji lekkiej,
- pociągi ciężkie — w sprzęt artylerji ciężkiej.

Działa umieszcza się w wieżach obrotowych, t. zw. wieżach działowych, wzorowanych na wieżach działowych artylerji morskiej. Oczywiście są tu one znacznie uproszczone.

Wieża działowa powinna zapewniać bezpieczeństwo załogi i umożliwiać obsługiwanie sprzętu. Mechanizm obrotowy wieży powinien być tak pomyślny, aby wysiłek jednego strzelca wystarczał do jej obracania (ryc. 5).



*Ryc. 5.*

*Wieżyczka działowa armaty 15 cm. Celowniczy przy pracy.*

Wieże działowe powinny zapewniać możliwie duży kąt ostrzału; waha się on od  $270^{\circ}$  do  $360^{\circ}$ .

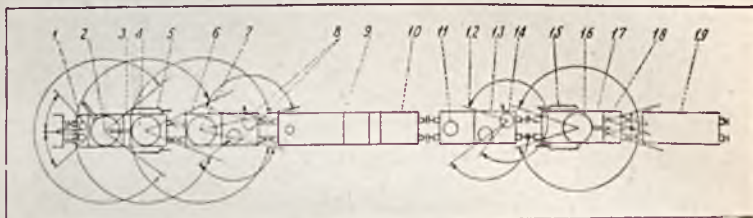
O ile chodzi o c. k. m., to są one zamocowane w specjalnych jarzmach. Jarzma te umożliwiają obrót karabinu maszynowego we wszystkich płaszczyznach; stanowią one poza tem osłonę dla strzelca (ryc. 4).



Schemat, podany na ryc. 6, przedstawia zasadniczy sposób rozmieszczenia c. k. m. w pociągu pancernym.

Wagony pancerne mają szereg szczelin. Są to szczeliny obserwacyjne i wentylacyjne. Należy pamiętać, że wentylacja wagonu pancernego jest podstawowym zagadnieniem jego budowy. Gazy spalinowe z broni maszynowej i dział zatrułyby załogę, gdyby nie było należytej wentylacji. Wentylację uskutecznia się zapomocą wentylatorów elektrycznych oraz szczelin do wentylacji samoczynnej.

Szczeliny obserwacyjne zasłonięte są okiennicami z blachy stalowej. W czasie posługiwania się szczeliną obserwa-



Ryc. 6.

*Schemat rozmieszczenia broni maszynowej w pociągu pancernym.*

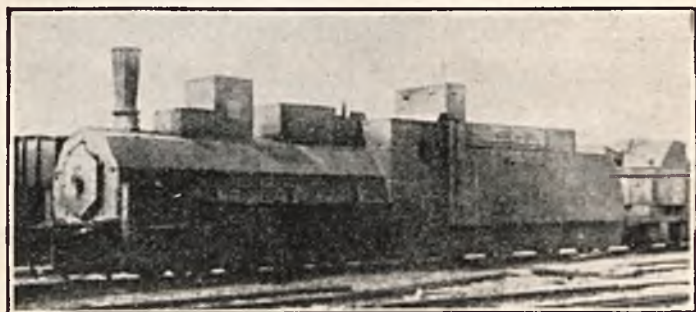
tor może być przez nią rażony pociskiem. Dlatego często zasłania się szczeliny szybami z grubego szkła nietłukącego się, nieprzebijalnego przez pociski broni małokalibrowej <sup>1)</sup>).

Łączność w pociągu pancernym zarówno zewnętrzna, jak i wewnętrzna jest czynnikiem podstawowym. Pociąg pancerny, posiadając tyle zespołów ogniowych, powinien mieć możliwość uzgadniania ognia; w przeciwnym razie

<sup>1)</sup> Ostatnio w U. S. A. przeprowadzono dodatnie próby z 30—40-mm-emi płytami szkła nietłukącego się i nieprzebijalnego.

marnotrawienie wysiłku ogniowego i amunicji będzie nieuniknione.

W wieży dowódcy (która znajduje się w większości przypadków na parowozie pancernym, dzięki czemu ułatwiona jest możliwość kierowania ruchem pociągu) znajdują się wszystkie środki łączności pociągu. Są to: telefony, łączące wzajemnie wszystkie wagony, klaksony i środki łączności świetlnej. Poza tem zaopatruje się ostatnio do-



*Ryc. 7.*

*Rosyjski parowóz pancerny.*

wódcę pociągu w środek łączności radjowej. Dla łączności zewnętrznej pociąg pancerny posiada stacje radio długofalowe, patrole telefoniczne i motocykle; posługuje się również w tym celu drezynami pancernymi.

Pociągi pancerne poruszane są i napędzane zapomocą parowozów.

Parowozy pancerne (ryc. 7) są to zwykle parowozy towarowe, zazwyczaj typu starszego ze względu na mniejszy ciężar własny, odpowiednio opancerzone. Najważniejszym jest opancerzenie kotła i silnika.

## Drezyny pancerne.

Na współczesne drezyny pancerne, które się dodaje jako zespoły ubezpieczeniowo-rozpoznawcze do pociągów pancernych, składają się:

- a) bądź przerobione samochody pancerne,
- b) bądź też specjalnie budowane wozy bojowe.

Rosja używa, zamiast drezyn pancernych, ciężkich samochodów pancernych starego typu — G a r f o r d ó w. Wyposażono je w specjalne koła kolejowe oraz potężniej uzbrojono.

Po przeróbce uzyskano drezynę o następujących właściwościach: ciężar — 11 tonn, uzbrojenie — 1 działo 76 mm oraz 3 c. k. m., szybkość maksymalna — 50—60 klm/godz.

Japonja poszła w ślady Z. S. R. R. Znane samochody pancerne S u m i d a zaopatrzono w obręcz kolejowe, które się nakłada na koła terenowe, oraz w lekkie platformy; powstały tak zespoły drezyn pancernych (ryc. 8). Brały one wybitny udział w walkach o J e h o l i M a n d ż u r j ę.

Niewątpliwie należy to uznać za bardzo szczęśliwe rozwiązanie zagadnienia drezyny pancernej.

Z drezyn, specjalnie budowanych, znane są np. czeskie drezyny T a t r a (ryc. 9).

Dane charakterystyczne tej drezyny są następujące:  
ciężar — 4 tonny,

moc silnika — około 25 KM,

uzbrojenie — 2 c. k. m.,

pancerz — 9 mm stal pancerna,

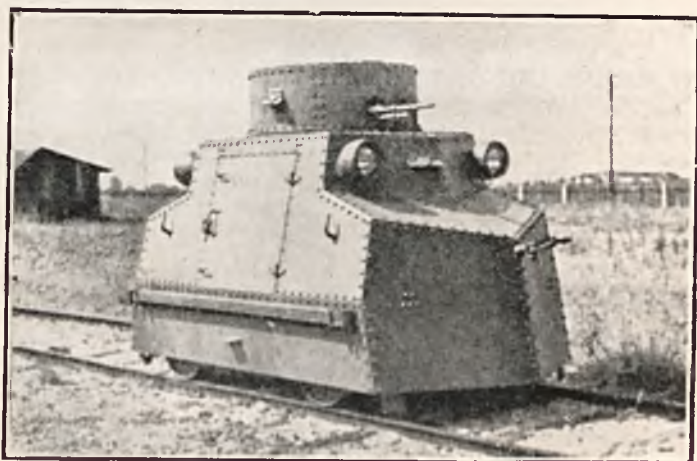
szybkość — 40 klm/godz.

Drezyna posiada sprzęgła, zapomocą których może być



*Ryc. 8.*

*Zespół japońskich drezyn pancernych torowo-terenowych.  
Samochody pancerne 3-osiowe Sumida 2593.*



*Ryc. 9.*

*Czeska drezyna pancerna T a t r a.*



doczepiana do pociągu, poza tem lekkie szyny oraz obrotnicę, która pozwala na przerzucanie jej na szlaku z toru na tor.

Drezyny pancerne zaopatrzone są w niezbędne środki łączności z pociągami; umożliwia im to poruszanie się przed pociągami i za nim bez utrudniania mu ruchu.

Każda drezyna posiada ponadto niezbędny sprzęt techniczno-kolejowy, który pozwala załodze na przeprowadze-



*Ryc. 10.*

*Podwozie prowadzące dla czołgów rozpoznawczych.*

nie drobnych doraźnych napraw toru oraz dokonanie drobnych zniszczeń.

P. Z. I n ż. produkują specjalne prowadnice szynowe dla czołgów rozpoznawczych oraz lekkich, dzięki czemu umożliwia się użycie w charakterze drezyn zwykłego pancernego sprzętu terenowego.

Pomysł ten opatentowany został w większości państw (ryc. 10).

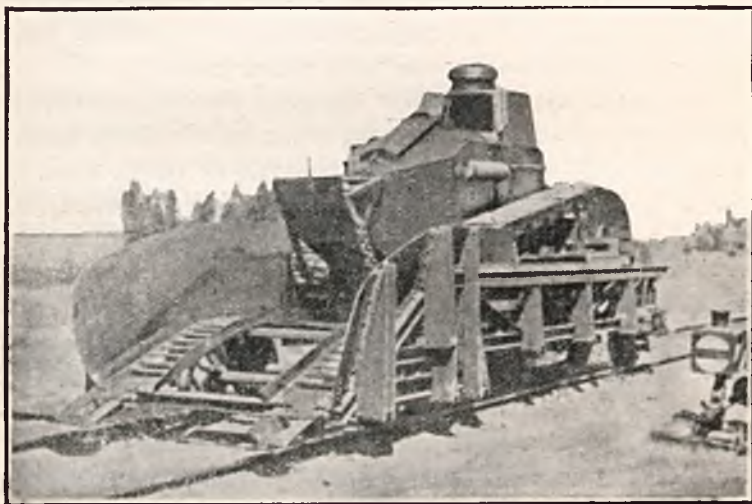
Jak dotąd, jest to najlepsze rozwiązanie sprawy drezyn pancernych.

Rozwiązanie powyższe ma niezaprzeczoną przewagę nad drezyną zwykłą; czołg ma możliwość w dowolnym miej-

scu zejść z podwozia i z toru i wejść na nie ponownie; załoga przytem nie opuszcza wozu; może on wykonywać w terenie i na torze zadania bojowe czy to samodzielne, czy też w łączności z pociągiem pancernym.

Produkuje się dwie kategorie bezsilnikowych podwozi kolejowych:

1) dla czołgów rozpoznawczych — podwozia prowadzą-



*Ryc. 11.*

*Podwozie napędzane dla czołgów lekkich.*

ce, umożliwiające czołgom jazdę po szynach kolejowych (ryc. 10);

2) dla czołgów lekkich — podwozia napędzane (ryc. 11).

Oczywistą jest rzeczą, że w obydwu przypadkach powinno być zapewnione połączenie czołga z podwoziem ko-

lejowem; podwozie to powinno być odpowiednio resorowane i hamowane.

*Charakterystyka pociągów pancernych  
i zasady ich użycia w walce.*

Pociągi pancerne są zasadniczo pomocniczym środkiem walki.

W rękach doświadczonego dowódcy, dzięki potędze ognia dział i c. k. m., dużej szybkości posuwania się oraz opancerzeniu, stanowią one broń nader cenną.

Przyśpieszają one tempo działań, ułatwiając oddziałom własnym ruch naprzód przez zwalczanie środków ogniowych nieprzyjaciela. Stanowiąc podniętę do ruchu własnej piechoty lub kawalerji, mogą wywierać demoralizujący wpływ na przeciwnika.

Pociągów pancernych używa się przedewszystkiem w walkach ruchowych, w działaniach o charakterze obronnym, w przeciwnatarciach i w działaniach opóźniających.

Charakteryzują je:

a) duża ruchliwość operacyjna, umożliwiająca przebywanie znacznych przestrzeni w krótkim stosunkowo czasie,

b) zabezpieczenie załogi przed działaniem pocisków broni ręcznej i maszynowej oraz odłamkami pocisków artylerji,

c) możliwość uruchomienia pociągu pancernego w ciągu 15—20 minut, gdy parowóz stoi pod parą, oraz możliwość natychmiastowego otwarcia ognia,

d) całkowita zależność od toru kolejowego,

e) duża widoczność, zwłaszcza dymu i pary parowozu; trudność ukrycia i zamaskowania,

f) zależność od stanu technicznego toru kolejowego i taboru bojowego,

g) trudność obserwacji z pociągu,

h) wyczerpujące warunki pracy załogi pod pancierzem.

Niezdolność do utrzymania przez czas dłuższy zdobytego terenu i do prowadzenia dłuższych walk ograniczają możliwość użycia pociągów pancernych w zadaniach samodzielnych.

Promień działania pociągów pancernych, czas przebywania w walce, poza warunkami bezpieczeństwa na torze, zależy przede wszystkim od zapasów paliwa, smarów oraz wody.

Przy rozwiniętej obecnie sieci kolei żelaznych zawsze będzie się miało dostateczną ilość kierunków do użycia pociągów pancernych.

Niejednokrotnie pociągi pancerne stanowiąc będą to potężne uderzenie ogniowe, które zaważyć może na losach bitwy. Konieczną jest tylko umiejętność użycia ich celowo i we właściwym czasie.

Użycie pociągów pancernych w walce polega zasadniczo na

a) współdziałaniu z oddziałami innych rodzajów broni,

b) działaniach samodzielnych.

Przy współdziałaniu z innymi rodzajami broni pociągi pancerne mieć mogą następujące zadania:

— wspieranie piechoty i kawalerji w poszczególnych fazach walki,

— wspieranie działań oddziałów rozpoznawczych,

— użycie artylerji pociągu pancernego, jako wzmocnienia artylerji organicznej wielkich jednostek,

— osłona rejonu i koncentracji wojsk,

— obrona przeciwlotnicza,

— zwalczanie środków obrony przeciwpancernej nieprzyjaciela.

W działaniach samodzielnych zadania polegają na



- wypadach w ramach działań ogólnych (rozpoznanie, osłona),
- przeprowadzaniu zniszczeń w działaniach odwrotowych i osłonowych,
- utrzymywaniu łączności do tyłu,
- ubezpieczaniu linii i urządzeń kolejowych w strefie przyfrontowej,
- zwalczaniu broni pancernych nieprzyjaciela.

### Współdziałanie z piechotą.

Pociągi pancerne wspierają piechotę, torując jej drogę w natarciu, wzmagają w wysokim stopniu siłę jej uderzenia; mogą one w decydującej chwili skupić ogień na przeciwniku, dzięki posiadaniu bardzo silnych środków ogniowych, które po wejściu pociągu pancernego do akcji mogą być natychmiast użyte w dowolnym kierunku.

### Współdziałanie z kawalerją.

Dzięki swej szybkości posuwania się i znacznemu promieniowi działania, pociągi pancerne nadają się do współdziałania z kawalerją.

Ułatwiają one swym ogniem działania kawalerji, wzmocniają jej siłę bojową, ochraniają jej akcję. W razie potrzeby przyjmują na siebie uderzenie przeciwnika, osłaniają i ułatwiają wycofanie się kawalerji.

Użycie pociągów pancernych wymaga pozostawienia dowódcom ich dużej samodzielności w wykonaniu zadań, nie mniej jednak wykonanie to powinno być jak najdokładniej przygotowane i opracowane, zwłaszcza w zakresie uzgodnienia i zespolenia wzajemnych wysiłków w odniesieniu do potrzeb w kolejnych fazach walki.

## Współdziałanie z saperami.

Niejednokrotnie powstać może potrzeba współdziałania pociągów pancernych z oddziałami saperów kolejowych, mającemi za zadanie odbudowę lub zniszczenie linii, urządzeń lub obiektów kolejowych.

Zadanie pociągów pancernych polega wówczas na zapewnieniu bezpieczeństwa, a nieraz współpracy technicznej przy wykonywaniu tych robót.

## Współdziałanie w ramach grupy pancerno-motorowej.

Pociągi pancerne, dzięki potędze swego ognia, zwłaszcza artyleryjskiego, stanowią szczególnej wartości element w ramach grupy pancernej, współdziałającej z jednostkami broni głównych, lub grupy pancerno-motorowej, przeprowadzającej działania samodzielne.

Warunkiem nieodzownym jest konieczność działania grupy pancernej w bezpośredniej bliskości od toru kolejowego, po którym porusza się pociąg pancerny.

Część czołgów lub samochodów pancernych grupy powinna być przeznaczona do zadań rozpoznania i ubezpieczenia na korzyść pociągów pancernych; ułatwi im to posuwanie się, zwłaszcza przy samodzielnem działaniu grupy pancerno-motorowej.

Pociąg pancerny otrzymuje poza swem zasadniczem zadaniem bojowem zadanie dodatkową ubezpieczenia w zasięgu skutecznego działania swych środków ogniowych grupy pancerno-motorowej przed bronią pancerną nieprzyjaciela.

Współdziałające pociągi pancerne mogą mieć do czy-

nienia zarówno z artylerją, pociągami pancernymi, czołgami i samolotami przeciwnika, jak i z jego żywą siłą.

W wyjątkowych przypadkach, kiedy linja kolejowa przebiega wzdłuż brzegu morskiego lub w pobliżu rzeki, pociągi pancerne mogą przy odpowiednich warunkach terenu działać przeciwko przybliżającym się do brzegu okrętom morskim oraz statkom flotylli rzecznych.

---

## SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

### Wyszkolenie kierowcy w czasie służby jednorocznej.

(Kpt. Sator. Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer Nr. 11/35).

Kierowca wojskowy powinien umieć, pomimo wszelkich przeciwności, doprowadzić swój wóz do nakazanego miejsca. Musi on zatem posiadać znacznie gruntowniejsze, niż kierowca cywilny wiadomości techniczne, musi umieć usuwać najczęściej zdarzające się niedomagania maszyny oraz znać wszystkie jej części, ich przeznaczenie i działanie.

Pierwotnie młodego ucznia przydzielano w charakterze pomocnika do starego kierowcy, przy którym zapoznawał się on praktycznie z maszyną. Jest to jednak sposób długi i uciążliwy.

Autor uważa, że wyszkolenie kierowcy należy rozpocząć odrazu po wcieleniu kandydata do wojska. Wskazany jest według niego podział żołnierzy na 2 grupy: posiadających już prawo jazdy i nie posiadających go. Grupę pierwszą należałoby jeszcze podzielić po przeegzaminowaniu na 2 podgrupy: podgrupa pierwsza objęłaby tych, którzy po krótkim przeszkoleniu nadawać się będą na kierowców wojskowych, druga zaś tych, którzy wymagają dłuższego przeszkolenia.

Na wyszkolenie teoretyczne autor przewiduje 42 godziny. Wyższe szkolenie powinno, jego zdaniem, być opanowane w ciągu dwóch pierwszych miesięcy.

Ze względu na dający się często odczuwać brak dostatecznej ilości instruktorów jazdy, możliwym jest przydzielanie jednemu instruktorowi 12 uczni. Pozwoli to na szkolenie na pojeździe 4-osobowym 3-ch uczni w ciągu 2-ch godzin.

Dysponując takim czasem, ma się już zapewnione staranne wyszkolenie. Każdy uczeń musi codziennie odbyć 40 minut jazdy;



w ciągu 80 minut przysłuchuje się on udzielanym innym uczniom wskazówkom.

Naukę o ruchu kołowym powinno się oddać w ręce bardzo doświadczonego instruktora; wskazaniem jest, aby robił to sam dowódca kompanji, który wychowuje jednocześnie kierowców. Dowódca kompanji powinien szczegółowo omawiać różne nieszczęśliwe wypadki oraz ich następstwa karne; powinien on przy tem sprawdzić poziom moralny swoich żołnierzy, wychodząc z założenia, że tylko ten z nich, który stoi pod tym względem na wysokości zadania, otrzymać może prawo jazdy.

*Por. M. Erhardt.*

## **Wyszkolenie oddziałów pancernych w walce z zaporami.**

(Kpt. Gravenhorst. Militär Wochenblatt Nr. 20/35).

Największym wrogiem organów rozpoznawczych oddziałów pancernych będą w przyszłej wojnie zapory na drogach. Wyszkolenie w rozpoznawaniu i zwalczaniu tych zapór jest bardzo utrudnione ze względu na brak większych doświadczeń z wojny oraz niemożność stworzenia w czasie pokoju istotnych warunków wojennych.

Dotychczas zapory pozoruje się przez oznaczanie w sposób jaszkrawy miejsc, gdzie się przewiduje ich budowę. Oczywiście sposób ten nie może dać dowódcy oddziału pancernego właściwego obrazu zapory. Poza tem obrońca może je wykonywać w dowolnej ilości na wszystkich szosach, bez kosztów, niebezpieczeństw i straty czasu.

Jeżeli chodzi o zapory realne, to możliwe są trzy ich rodzaje:

- 1) podziemne, niewidoczne dla załóg wozów pancernych;
- 2) łatwe z zewnętrznych pozorów do usunięcia;
- 3) widoczne zdaleka, jako zapory ciężkie.

W czasie ćwiczeń zapory te mogą być pozorowane w sposób następujący. Zapory typu drugiego i trzeciego przedstawiać może usypany wpoprzek drogi pas piasku lub liści; pośrodku drogi poza tym pasem umieszcza się puszkę blaszaną lekko zamaskowaną z widocznym wieczkiem. Wykonawca zapory wkłada do puszeki meldunek z opisem zapory, dotyczącym materiału, obsady i czasu, zużytego na budowę. Ponadto przy zaporze ciężkiej ustawia się widoczną zdaleka żółtą chorągiewkę (ze względu na znaczną widoczność).

Zaporę typu pierwszego pozorujemy tylko skrzynką blaszaną bez pasa piasku.

Jeżeli dowódca oddziału pancernego zauważy przeszkodę typu trzeciego, będzie on mógł zawczasu powziąć decyzję jej ominięcia. Po spostrzeżeniu zapory typu drugiego będzie musiał przeszkodę rozpoznać, to znaczy wysłać swoje elementy wysunięte po meldunek w puszcze blaszanej.

Rozpoznanie to i wywołana w ten sposób ewentualna walka zbliża ćwiczenia do warunków wojennych.

Opisany sposób daje następujące korzyści:

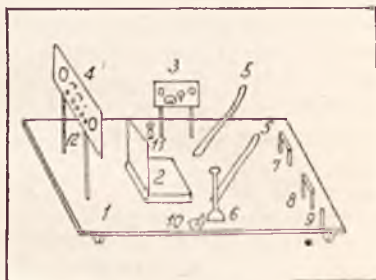
- 1) nie wstrzymuje się na drodze ruchu cywilnego,
- 2) oddział stanowiący stronę przeciwną zmuszony będzie do zakładania zapór tylko w miarę posiadanych sił i materiałów;
- 3) zarówno oddział pancerny, jak i przeciwny postawione będą w warunki zbliżone do wojennych, a dowódcy zmuszeni będą do pobierania szybkich decyzyj.

*Por. M. Erhardt.*

### Praca w kompanji

(B. Korol. Krasnaja Zwiezda Nr. 272/35)

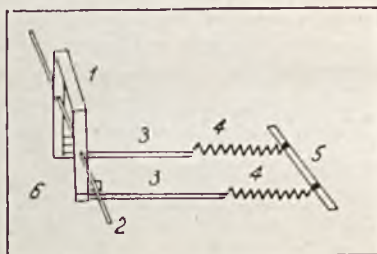
Z prasy fachowej wiemy, jak dużą rolę w szkoleniu kierowcy przypisuje się w Rosji wozom i przyrządom zastępczym, t. zw. trenażerom.



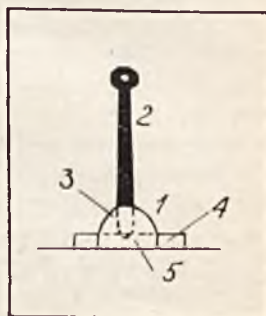
*Ryc. 1.*

Artykuł B. Korola zawiera opis jednego z takich trenażerów (ryc. 1).

1. Deska.
  2. Siedzenie kierowcy.
  3. Tablica rozdzielcza z zegarami.
  4. Tablica kontrolna instruktora.
  5. Dźwignie sprzęgieł bocznych.
  6. Dźwignia zmiany biegów.
  7. Pedał sprzęgła.
  8. Pedał hamulca.
  9. Pedał gazu.
  10. Manetka przyśpieszenia zapłonu.
  11. Pompka.
  12. Kranik benzynowo-olejowy.
- Zasadę urządzenia pedałów i dźwigni trenażera podaje ryc. 2.



Ryc. 2.



Ryc. 3.

1. Pedał.
  2. Oś obrotu pedału.
  3. Cięgła.
  4. Sprężyny.
  5. Miejsce umocowania sprężyn.
  6. Występy ograniczające ruch pedałów.
- Przekładnię przedstawia ryc. 3.

1. Kulisa.
2. Dźwignia zmiany biegów.
3. Dolna część dźwigni z kulą.
4. Wspornik kulistego osadzenia dźwigni zmiany biegów.
5. Wycięcie wspornika.

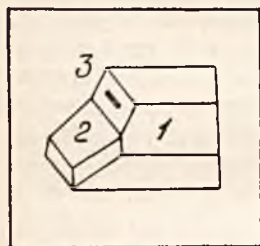
Części składowe trenażera swoim wyglądem zewnętrznym powinny przypominać mechanizmy odpowiedniego typu czołga.

Za siedzeniem kierowcy umieszcza się tablicę kontrolną instruktora. Wskazówki tablicy połączone są z dźwigniami sprzęgieł, hamulca, gazu i t. p.; służą one do kontroli pracy ucznia przez instruktora.

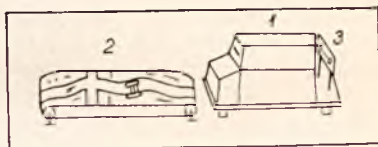
Tablica instruktora jest niezbędna, gdy trenażer zasłonięty jest kadłubem, pozorującym kadłub czołga.

Zawiera ona następujące wskaźniki: sprzęgieł bocznych, pedału sprzęgła głównego, pedału hamulca, pedału gazu i biegow.

Ćwiczenia na trenażerze przeprowadza się przeważnie pod osłoną kadłuba (ryc. 4). Kadłub składa się ze ścian bocznych (1), drzwiczek przednich (2), kłapy przedniej ze szczeliną (3).



Ryc. 4.



Ryc. 5.

Aby nie być związanym z wyjazdami w teren, z pogodą i t. p., przygotowuje się specjalne płótno, które wyobraża plastycznie teren (ryc. 5). Płótno ustawia się przed trenażerem i przesuwają ręcznie lub elektrycznie. Należy mieć 3 rodzaje takich płócien: z oznaczeniem dróg, gleby i ukształtowania terenu oraz przeszkód.

Wyszkolenie prowadzi się według następującej kolejności:

1. Praca bez kadłuba i bez płócna. Chodzi o nabycie techniki posługiwania się mechanizmami kierowniczymi.

2. Praca pod osłoną kadłuba. Uczeń nie widzi mechanizmów, patrzy przez otwartą kłapę lub szczelinę. Czynności wykonywa na rozkaz instruktora.

3. Praca w kadłubie zależnie od obrotów płócna. Uczeń obserwuje płótno początkowo przez otwartą kłapę, potem przez szczelinę.



Użycie trenażera ma na celu jak największe zaoszczędzenie sprzętu, dlatego też zasługuje on na uwzględnienie i szerokie zastosowanie.

*Rtm. K. Zawadzki.*

### **Metody badania wojskowych pojazdów terenowych.**

(Ppłk. G. M. Barnes. Army Ordnance. Wrzesień — październik 1935).

Motoryzacja i mechanizacja armji amerykańskiej poczyniła w ostatnich latach ogromne postępy. Moc środków walki, przypadająca na jednego żołnierza, wzrosła znacznie od czasu wielkiej wojny i wzrasta stale nadal.

Do szybkiego rozwoju mechanizacji i motoryzacji armji w Ameryce przyczynił się znacznie wojskowy samochodowy teren doświadczalny w Aberdeen; celem jego jest przeprowadzanie badań i prób różnego rodzaju wozów pancernych (czołgi, samochody pancerne), ciągników i wozów pomocniczych (wozy do dział, jaszczki, przyczepki i t. p.) oraz określanie przydatności ich dla armji.

Myślą przewodnią twórców samochodowego terenu doświadczalnego było stworzenie dla pojazdów mechanicznych czegoś w rodzaju „ogrodu udręczeń“, w którym badany pojazd przechodziłby wszystkie udręki złej drogi, napotykał wszystkie przeszkody jazdy terenowej (wzniesienia, piachy, błota, kocie łby, kamieniste wyboje, rowy pełne wody, ściany pionowe i t. p.), borykał się w różnorodnych warunkach terenowych ze swem przekleństwem — przyczepką.

Przeszkody te, zbudowane sztucznie, są jednak tak pomyślane, aby w niczem nie ustępowały twardej rzeczywistości terenu. Zgrupowane na niewielkim terenie (łatwość zachowania tajemnicy wojskowej), stanowią one doskonały środek do jednolitej oceny przydatności wozów dla celów wojska.

Drugim równoległym celem prób jest praktyczne ustalenie spójników, potrzebnych dla konstruktora wojskowego sprzętu terenowego.

Próby, przeprowadzane w Aberdeen, dzieli się na trzy zasadnicze grupy:

1. Badania laboratoryjne poszczególnych zespołów; prowadzą one do ścisłego określenia technicznej ich wartości.

2. Badania na terenie doświadczalnym; przeprowadza się je nad badanym wozem jako całością.

3. Próba marszowa. Badany wóz, po przejściu prób w laboratorium i w terenie doświadczalnym, odbywa pod kontrolą długi przemarsz non-stop w bardzo urozmaiconym terenie; ma to na celu sprawdzenie, czy naprężenia, występujące w materiałach, z których wykonane zostały poszczególne elementy wozu, a wywołane często powtarzającymi się obciążeniami w czasie jazdy terenowej, dobrane zostały przez konstruktora w granicach dopuszczalnych.

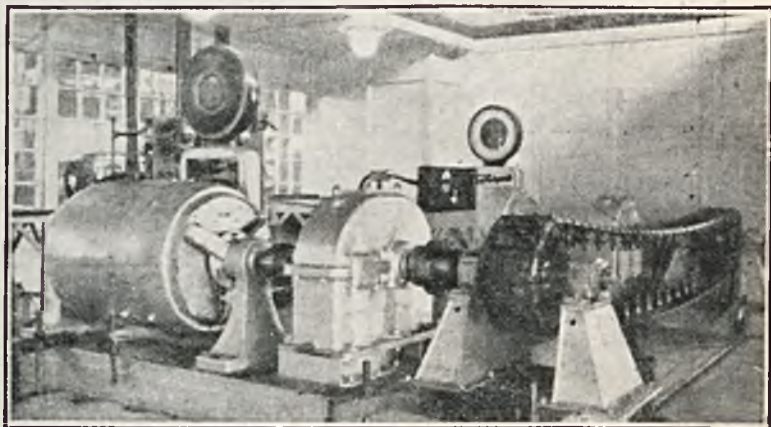
#### *Badania laboratoryjne.*

Laboratorium wyposażone jest w dynamometry do badania mocy i momentu obrotowego silników, urządzenia do pomiarów strat mocy w skrzynce przekładniowej oraz w dwa dynamometry do bezpośredniego dołączania do elementów końcowych napędu, jak półosie wozów kołowych lub osi kół napędowych pojazdów gąsienicowych; dynamometry te służą do określania sumy strat mocy w mechanizmach przekładniowych wozu.

Dzięki temu wyposażeniu, moc rozwijana przez silnik badanego pojazdu oraz wszystkie straty mocy, zaczynając od silnika, przez sprzęgło, skrzynkę przekładniową i most napędowy, a kończąc na kołach napędowych lub półosiach, mogą być dokładnie określone.

Przeważającą liczbę wojskowych pojazdów terenowych stanowią wozy gąsienicowe; dlatego też duży nacisk przy badaniach laboratoryjnych położono na gąsienice; obmyślono m. in. specjalne urządzenie do porównywania wartości różnych typów gąsienic. Jest rzeczą wiadomą, że gąsienicowe wozy bojowe pracują w zakresach szybkości znacznie wyższych od gąsienicowych pojazdów przemysłowych. Doświadczenia, jakie dały wozy przemysłowe, nie są więc wystarczające, a znalezione współczynniki ich gąsienic nie mogą być miarodajne dla gąsienic szybkobieżnych wozów bojowych. Obmyślono więc i zbudowano przyrząd, który pozwala na pomiar strat mocy w samej tylko gąsienicy niezależnie od czynników innych, takich, jak wpływ styku gąsienicy z ziemią, wpływ zawieszenia, oporu powietrza, rolek podtrzymujących, kół napędowych i napinających.

Przyrząd ten (ryc. 1) składa się z dwóch równoległe w pewnej odległości od siebie ustawionych dynamometrów typu elektrycznego. Na wałku dynamometra przedniego i przekładni redukcyjnej



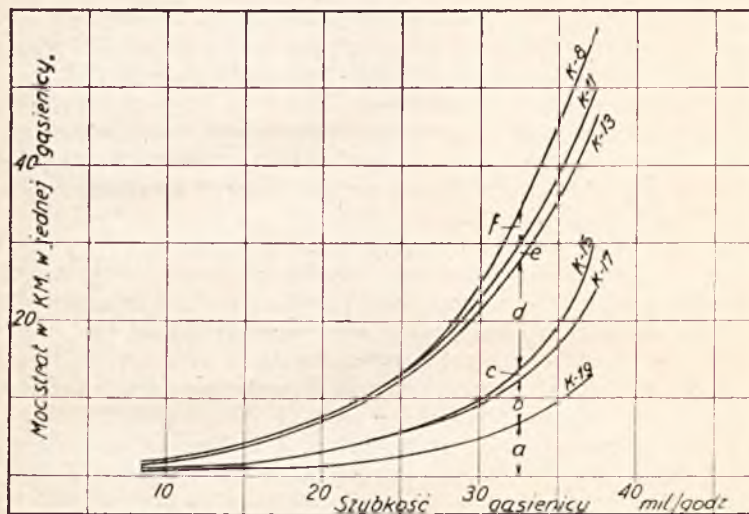
*Ryc. 1.*

*Urządzenie do badania gąsienic (gąsienica czolgowca badana jest bez rolek podtrzymujących).*

zaklinowane jest koło napędowe gąsienicy, na takim samym wałku dynamometra tylnego i przekładni redukcyjnej osadzone jest koło napinające.

Jeżeli badamy zachowanie się gąsienicy nieobciążonej przy pewnym interesującym nas zakresie szybkości, odłączamy dynamometr koła napinającego; gąsienica biegnie wówczas luzem, i całkowita moc, rozwijana przez silnik elektryczny dynamometra przedniego, zmniejszona o znaną wielkość straty w przekładni redukcyjnej, idzie na samo tylko napędzanie gąsienicy przy tym zakresie szybkości.

Jeżeli bada się gąsienicę obciążoną, czyli przenoszącą moc, wówczas, zamiast luźno osadzonego koła prowadzącego na dynamometrze tylnym, zaklinowujemy na jego wałku drugie koło napędowe i włączamy dynamometr; gąsienica przenosi wówczas moc, którą pobiera od silnika elektrycznego dynamometra przedniego, a od-



Ryc. 2.

Dane techniczne z pomiarów gąsienicy na urządzeniu do badania gąsienic. Pomiar gąsienicy nieobciążonej.

## Legenda:

- K-8 — oba koła jako zębate napędowe, sworznie niesmarowane,
- K-11 — koło prowadzące stalowe,
- K-13 — koło prowadzące ogumione,
- K-15 — sworznie gąsienicy smarowane,
- K-17 — koło napędowe odwrócone.
- K-19 — koło napędowe, zastąpione przez ogumione koło prowadzące,

- a — straty w gumie,
- b — straty na kole napędowym nieużytem,
- c — straty, wywołane zużyciem koła napędowego,
- d — straty w niesmarowanych sworzniach,
- e — straty w gumie,
- f — straty drugiego koła zębatego napędowego.

daje dynamometriowi tylnemu. Różnica tych mocy daje straty w gąsienicy, będącej pod obciążeniem.



Badanie przeprowadzać można przy różnych szybkościach gaśienicy i przy różnych mocach przenoszonych; stąd określić można wpływ ilości KM mocy i szybkości, przy jakich moc ta jest przenoszona, na straty w gaśienicy.

Dynamometry zmontowane są na płycie rowkowanej w ten sposób, że odległość ich można zmieniać; pozwala to znów na określenie wpływu długości gaśienicy i wpływu napięcia wstępnego w gaśienicy na wielkość strat.

Dane, otrzymane z pomiarów pewnego szczególnego typu gaśienicy, ujęte w wykres, przedstawia ryc. 2; widać z niej, że dla samego napędzania luzem pary tych gaśienic z szybkością 35 mil/godz. = 54,5 klm/godz. trzeba zużyć 90 KM mocy.

Przy pomocy tych prób znaleziono, że:

- a) straty mocy gaśienicy wzrastają bardzo nieznacznie ze wzrostem przenoszonej mocy;
- b) długość gaśienicy bardzo nieznacznie wpływa na straty mocy;
- c) im większe jest napięcie wstępne w gaśienicy, tem większe są w niej straty mocy;
- d) największe straty mocy powoduje siła odśrodkowa tak, że im większa jest szybkość wozu, tem większe są straty mocy w gaśienicy.

#### *Próby na terenie doświadczalnym.*

Po próbach laboratoryjnych wartość techniczna poszczególnych mechanizmów badanego wozu z punktu widzenia ich dzielności, t. j. stosunku mocy wkładanej do otrzymywanej, jest już ściśle określona, i wóz poddaje się badaniom na terenie doświadczalnym. Jak wiadomo, wspólną cechą wszelkiego rodzaju wojskowych pojazdów terenowych jest ich zdolność poruszania się w terenie. Na zdolność tę składają się:

- 1) zdolność poruszania się po różnego rodzaju gruntach, a więc po piachu, błocie, darni, zoranem polu, wyboistej kamienistej drodze i t. p.,
- 2) zdolność pokonywania wzniesień z pewną logicznie obraną szybkością,
- 3) zdolność pokonywania brodów,
- 4) zdolność przekraczania rowów,
- 5) zdolność pokonywania niezbyt wysokich przeszkód pionowych.

Poszczególne typy wojskowych wozów terenowych, poza zdolnością poruszania się w terenie, mają jeszcze swe cechy odrębne.

Wozy bojowe, czołgi i samochody pancerne, stanowiąc podstawę dla broni, powinny mieć pudło pancerne tak zawieszone, aby przy największych nawet szybkościach nie reagowało ono zbyt na nierówności terenowe.

Ciągniki charakteryzuje duża siła na haku oraz moc na haku, która jest iloczynem siły pociągowej na haku i szybkości holowania.

Próby na terenie doświadczalnym mają za zadanie oświetlenie tych cech i umożliwienie ujęcia ich w pewne dane cyfrowe i wykresowe dla porównania stopnia doskonałości technicznej wozów. Dane tego rodzaju potrzebne są zarówno dla dowódcy, jak i dla konstruktora sprzętu. Jasnym więc jest, że pomiary należy przeprowadzać dokładnie oraz sprawdzać kilkoma metodami. Dla ścisłości zaś otrzymywanych wyników koniecznym jest jak najdalej posunięte wyeliminowanie czynnika ludzkiego i posługiwanie się przyrządami precyzyjnymi.

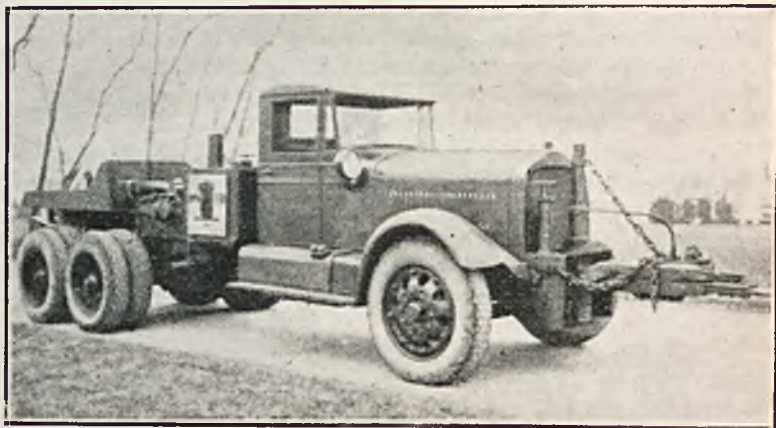
Najbardziej uniwersalnym przyrządem jest ciągnik — dynamometr połowy  $M_3$ , służący do pomiarów siły pociągowej na haku w zależności od rozwijanej przez ciągnik szybkości, a więc mierzący bezpośrednio moc na haku ciągnika.

Dynamometr  $M_3$  (ryc. 3) jest to 10-tonnowy ciągnik przemysłowy  $6 \times 4$ , na którego ramie zmontowane są dwie pompy pożarnicze. Moc, potrzebną do napędu tych pomp, pobiera się za pośrednictwem odpowiednio dobranej skrzynki przekładniowej od wału kardanowego ciągnika. Jeżeli dynamometr holowany jest przez ciągnik badany, obrót kół tylnych dynamometra—ciągnika wywołuje obrót pomp wodnych; pompują one wodę ze zmontowanych na ramie zbiorników przez odpowiednio dobrane zawory tłoczące z powrotem do tych zbiorników. Przez nastawianie zaworów ciśnienie tłoczenia w pompach może być dowolnie zwiększane lub zmniejszane, przez co zwiększa się lub zmniejsza moment obrotowy potrzebny do obracania kół tylnych dynamometra, a co za tem idzie i siła na haku badanego ciągnika. Urządzenie ma tę niesłychanie ważną zaletę, że siłę na haku można zmieniać łatwo i małymi przyrostami.

Ciągnik—dynamometr wyposażony jest z przodu i z tyłu w specjalne haki holownicze. Każdy z tych haków składa się z hydraulicznego cylindra i tłoka z trzonem. Cylinder połączony jest sztywno z ramą ciągnika, trzon tłokowy posiada oko do zakładania na hak

badanego ciągnika. Gdy badany ciągnik ciągnie za pośrednictwem trzona tłokowego ciągnik-dynamometr, zawarty w cylindrze hydraulicznym olej poddany jest ciśnieniu. Ciśnienie to, jako miara siły, doprowadza się za pośrednictwem rurki elastycznej do przyrządu zapisującego, mieszczącego się w kabinie kierowcy (ryc. 4).

Na tym samym papierze notuje się czas w odstępach  $2/5$  sek. Drogę zapisuje się dwójako: każdy obrót koła badanego ciągnika odciskany jest przez stempelek, napędzany elektrycznie przez obrót



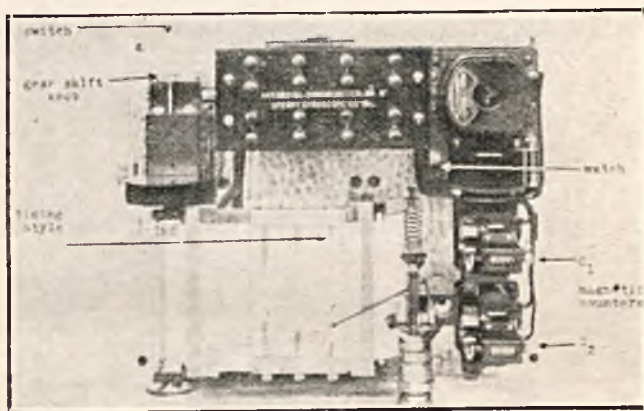
*Ryc. 3.*  
*Dynamometr połowy (M<sub>1</sub>).*

tego koła, a każdy mijany słup przydrożny odciskany jest przez drugi stempelek, naciskany przez kierowcę, obsługującego dynamometr przy mijaniu słupów.

W ten sposób mierzy się dokładnie i notuje czas, drogę oraz całkowitą siłę pociągową, rozwijaną przez badany ciągnik. Siłę pociągową reguluje się w sposób wyżej opisany przez regulację zaworów tłoczących pomp, aż się osiągnie żądaną ilość obrotów silnika. Tarcza tachometra silnika umieszczona jest w kabinie kierowcy tak, aby była widoczna przez obsługę pompy.

Dynamometr ten może być również użyty do pomiarów oporu trącej badanego pojazdu. Wówczas badany pojazd zaczepia się do

tylnego haka dynamometra; jest on przezeń ciągniony tak, że moc, rozwijana przez silnik ciągnika-dynamometra, idzie na ciągnięcie obu pojazdów. W tym przypadku tylny hak hydrauliczny zostaje włączony do przyrządu rejestrującego, zaś pompy wodne zostają wyłączone. Siła pociągowa zapisywana jest przy różnych szybkościach, i w rezultacie otrzymujemy wykres oporów trąkcyj w zależności od szybkości. Metodę tę stosuje się do szybkości około 30 klm/godz. Powyżej tej szybkości powstają różnice na skutek oporu



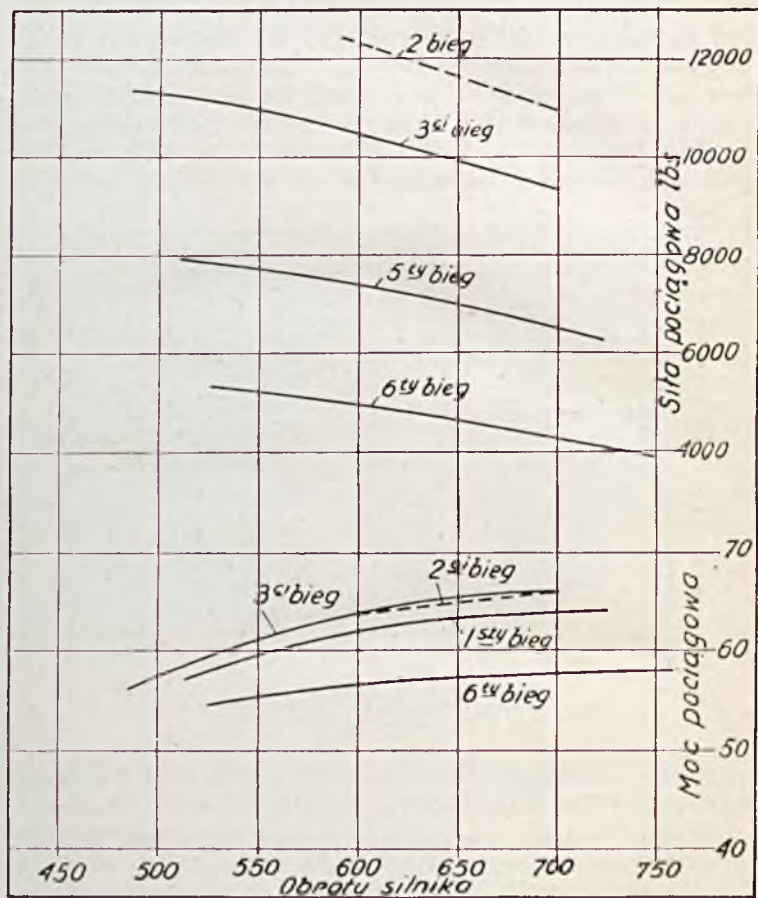
*Ryc. 4.*  
*Dynamometr rejestrujący typu Serry.*

powietrza i wirów powietrznych, wytwarzanych przez ciągnik-dynamometr, poruszający się przed badanym pojazdem.

Typowe wykresy, otrzymane tą metodą wymiarową, przedstawiają ryciny 5 i 6.

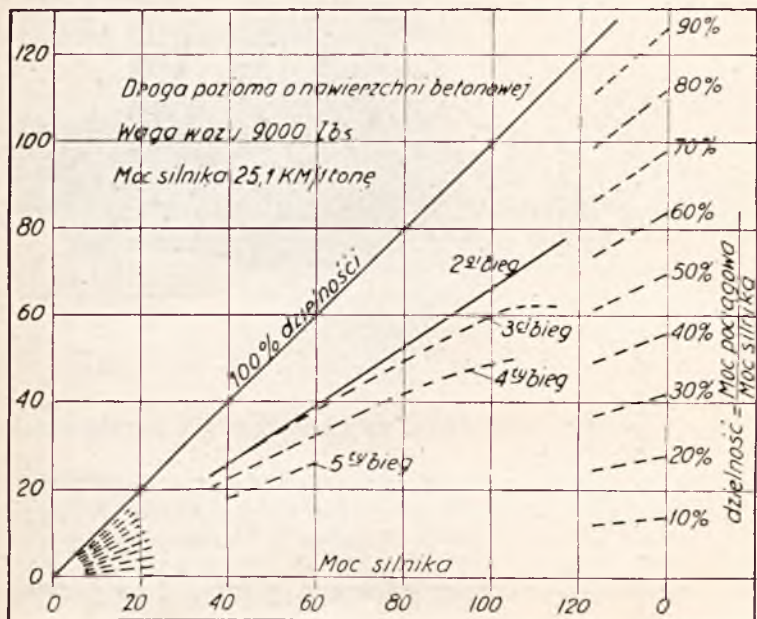
Dzięki podwójnemu sposobowi zapisywania drogi, z których jeden notuje ilość obrotów kół badanego ciągnika, można ściśle określić wielkość poślizgu kół. Bardzo charakterystycznym jest fakt, który przy tych pomiarach wyszedł na jaw, że siła pociągowa wzrasta ze wzrastającym poślizgiem aż do jego wzrostu do 20%. Przy dalszym wzroście poślizgu siła pociągowa ciągnika wzrastać przestaje.





Ryc. 5.

Dane techniczne, otrzymane przy pomocy dynamometra połowego. Siły pociągowe i moc na haku 15-tonnowego ciągnika przy różnych szybkościach i na różnych przekładniach.



Ryc. 6.

Dane techniczne, otrzymane z pomiarów przy pomocy dynamometra polowego. 9-tonnowy ciągnik kołowo-gąsienicowy.

Opisany 10-tonnowy ciągnik-dynamometr  $M_3$  daje się zastosować do granicy 8 ton. siły pociągowej przy całkowicie wykorzystanej przyczepności kół tylnych, ma on jednak przewidziane na ramie nad kołami tylnymi miejsce dla dodatkowego dociążenia, celem zwiększenia przyczepności.

Do pomiarów mocy na haku, jako funkcji szybkości, ciągników mniejszych oraz siły pociągowej na haku w piasku i błocie ciągników dużych zbudowano ciągnik-dynamometr  $M_4$ , mniejszy (ryc. 7).

Zestawiając na jednym wykresie wyniki pomiarów laboratoryjnych mocy silnika oraz pomiarów oporów trakecji i siły pociągowej badanego ciągnika, jak to zrobiono na ryc. 8, otrzymujemy bilans mocy ciągnika. Przy każdej ilości obrotów silnika suma wartości mocy oporów trakecji i mocy pociągowej ciągnika musi być rów-

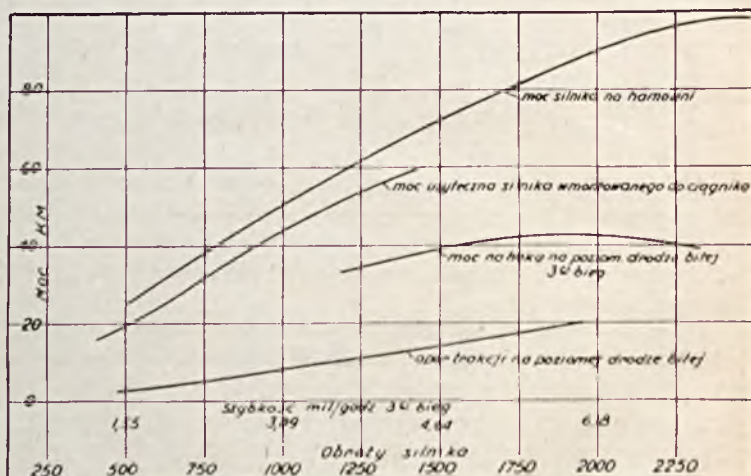


Ryc. 7.

*Dynamometr połowy ( $M_4$ ) do pomiarów pojazdów lżejszych.*

na mocy rozwijanej przy tych obrotach przez silnik, pomniejszonej o moc strat przekładni.

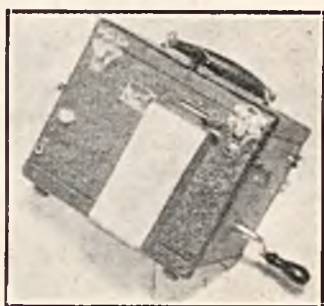
Bardzo ciekawy i prosty przyrząd skonstruowano dla celów pomiaru możliwości ruchowych, mocy hamulców pojazdów oraz oporów trąkcyjnych pojazdów o dużych szybkościach; nazwano go z r y w o



Ryc. 8.

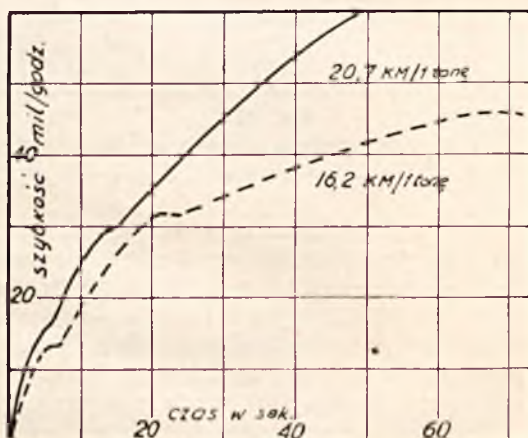
*Bilans mocy 5-tonnowego ciągnika przemysłowego.*

miernikiem rejestrującym (akcelerometr). Jest to mały przyrząd (ryc. 9), zapisujący na ruchomym papierze czas i drogę,



Ryc. 9.

przejechaną przez badany pojazd. Czas notowany jest przez mechanizm zegarowy w odstępach  $2/5$  sek.; droga zaś — przy pomocy specjalnego koła ogumionego, które może być na czas próby zaczepione do pojazdu i którego każdy obrót notowany jest na ruchomym papierze. Ryc. 10 przedstawia wykres, charakteryzujący



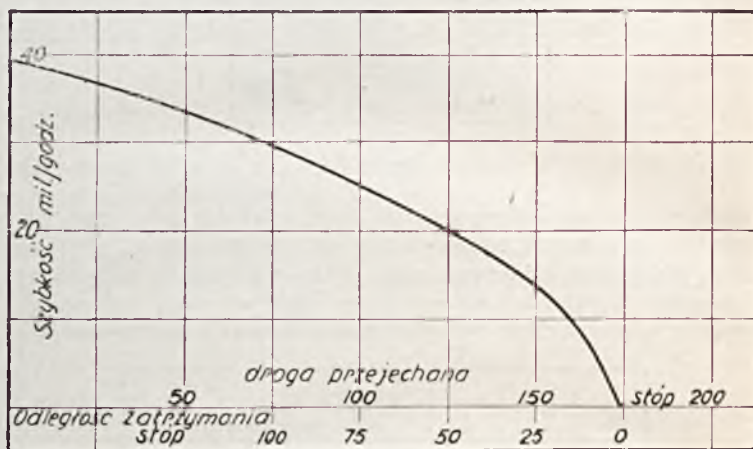
Ryc. 10.

Porównanie zrywu na podstawie prób przy pomocy zrywomierza.



zryw pojazdu, otrzymany przy pomocy zrywomierza; z wykresu tego widać, że pojazd o mocy 20,7 KM na tonnę ciężaru daleko prędzej osiąga żądaną szybkość, niż pojazd, rozporządzający mocą mniejszą o 4,5 KM na tonnę ciężaru.

Ryc. 11 daje wykres pomiaru mocy hamulców przy pomocy zrywomierza. Jak widać z wykresu, badany pojazd przy użyciu hamulców wszystkich czterech kół zatrzymuje się z szybkości 30 mil/godz.  $\approx$   $\sim$  55 klm/godz. na dystansie 100 stóp = 30,5 m.



Ryc. 11.

Opóźnienie pojazdu hamowanego na podstawie prób przy pomocy zrywomierza.

Pomiar oporu trąkcyj pojazdu przy pomocy zrywomierza jest bardzo prosty, potrzebny jest jednakże do tego celu szereg torów nachylonych do poziomu pod znanymi kątami. Postępowanie jest tu następujące:

Na poziomym odcinku drogi, na której chcemy zmierzyć opór trąkcyj badanego pojazdu, robimy wykres opóźnienia rozpędzonego wozu przy wyłączonym silniku, czyli wykres czas-droga. Z tego wykresu przez zróżniczkowanie otrzymujemy wykres czas-prędkość, a przez zróżniczkowanie znowuż tego wykresu — wykres czas-opóźnienie.

Jak wiadomo, dla pojazdu, toczącego się po prostym torze poziomym mocą bezwładności przy wyłączonym silniku, związek między oporem trąkci a opóźnieniem można wyrazić wzorem

$$R = M \cdot a + Ka \dots (1)$$

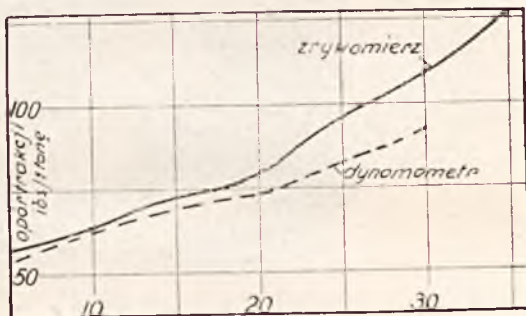
We wzorze tym  $M$  jest masą wozu; równa się ona ilorazowi ciężaru w kilogramach i przyspieszenia ziemskiego  $9,81 \text{ m/sek.}^2$

$K$  — jest masą zredukowaną wszystkich rotujących części pojazdu na promień stały, w którym to przypadku szybkość kątowna obrotu jest proporcjonalna do szybkości linowej.

$a$  — jest opóźnieniem w  $\text{m/sek.}^2$

$R$  — jest oporem trąkci.

W równaniu mamy niewiadome  $R$  i  $K$ ; opóźnienie  $a$  jest na-



Ryc. 12.

Porównanie wyników pomiaru oporów trąkci przy pomocy dynamometra i zrywomierza.

chyleniem w procentach stycznej do krzywej prędkości na wykresie czas-prędkość.

Wielkość  $R$  możemy obliczyć dla pewnego specjalnego przypadku, gdy znajdziemy taki tor pochyły, że szybkość staczającego się po nim pojazdu przy wyłączonym silniku będzie wielkością stałą:

$$R_1 = W \cdot \sin. b$$

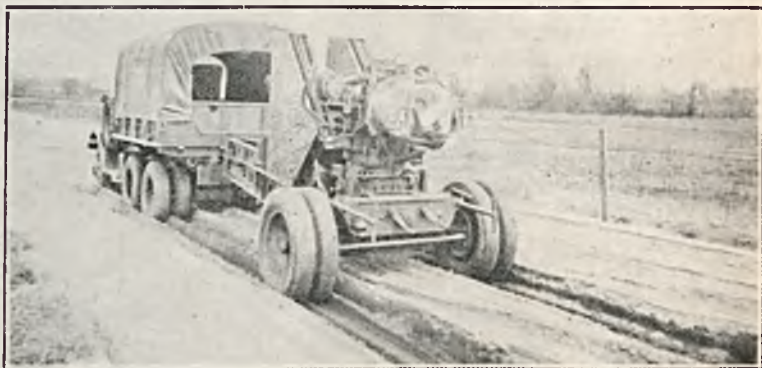
gdzie  $W$  jest ciężarem pojazdu w kilogramach, zaś  $b$  kątem nachylenia tego toru.

Oczywiście tę stałą szybkość staczania się  $v_1$  musimy wyznaczyć; musimy się przytem starać, aby nawierzchnia toru pochyłego

była taka sama, jak nawierzchnia drogi, na której mierzyć chcemy opór trąkcyj.

Z wykresu czas-opóźnienie znajdujemy wielkość  $a_1$ , odpowiadającą prędkości  $v_1$ ; znane wielkości  $R_1$  i  $a_1$  wystawiamy do wzoru (1) i obliczamy stałą  $K$ ; wobec tego opór trąkcyj  $R$ , jako funkcja prędkości  $v$ , jest wyznaczony.

Na ryc. 12 przedstawiono porównanie oporu trąkcyj, mierzonego dynamometrem i zrywomierzem. Jak widzimy, krzywe tych oporów pokrywają się prawie zupełnie, znaczniejsze różnice wystę-



*Ryc. 13.*

*Ciągnik, holujący działo przeciwlotnicze na torze piaszczystym.*

pują tylko przy wyższych szybkościach, dla których dynamometr nie jest dokładny.

Na ryc. 13, 14, 15, 16, 17 i 18 przedstawiono fragmenty terenu prób i badań.

Tor piaszczysty (ryc. 13) jest to koryto betonowe o długości 500 stóp, szerokości 20 stóp i głębokości 18 cali wypełniony przymywanym i przesiewanym piaskiem. Tor ten zakończony jest odkrytym okrągłym pudłem betonowym, również wypełnionym piaskiem, o średnicy 100 stóp; pudło to służy do badania zachowania się pojazdu na łuku. Długość toru jest wystarczająca do pomiarów siły pociągowej różnych pojazdów na piachu. Zakładając, że ruchliwość terenowa pojazdu proporcjonalna jest do wielkości tej siły, stwier-

dzamy, że przydatność wojskową pojazdu określić można, jako stosunek siły pociągowej na piachu do siły na dobrej drodze terenowej. Załączona tablica (tablica I) daje obraz wartości wojskowej poszczególnych typów pojazdów.

TABLICA I.

Pojazd	T y p	Ciężar	Siła pociągowa na drodze	Siła pociągowa na piasku	Wydajność %	Uwagi
Ciągnik	4-kołowy $4 \times 2$	8100	4100	0	0	Nie może poruszać się po piasku
Ciągnik	$4 \times 4$	9900	5200	900	17,3%	
Ciągnik	$6 \times 6$	14000	8100	1100	13,6%	
Ciągnik kołowo-gąsienicowy		8850	4000	2600	65%	
Ciągnik gąsienicowy	gąsienice z ostrogami	21000	9500	8750	92%	Trzeci bieg

Z tablicy widać, że z wyjątkiem pojazdu 4-okołowego każdy typ może być ze skutkiem użyty w terenie; wojsko jednak, które musi mieć maksimum ruchliwości terenowej, opierać się musi na pojeździe gąsienicowym.

Tor błotnisty (ryc. 14) składa się z szerokiego kanału betonowego, przedzielonego w środku ścianą betonową na dwa koryta. Długość — 300 stóp, szerokość — po 6 stóp, głębokość jednego koryta — 3, drugiego — 4 stopy. Koryta wypełnione są mieszaniną gliny i ilu. Po wierzchu ściany środkowej biegnie rura wodna do zasilania błota wodą i do regulowania miękkości błota, określanej procentową zawartością wilgoci. Jak w piasku, tak i w błocie naj-

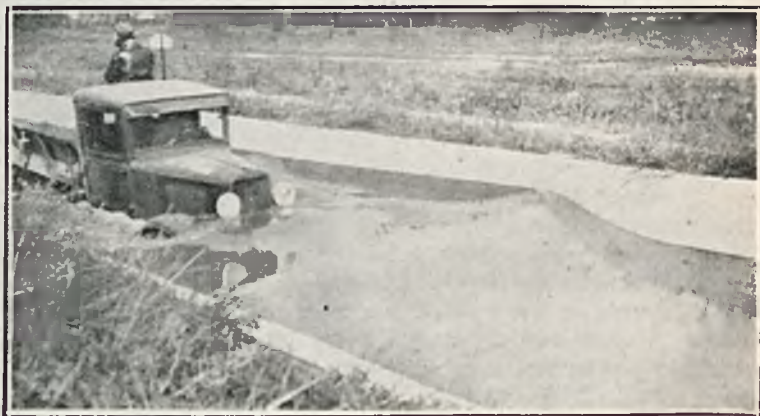




*Ryc. 14.*

*Ciągnik kołowo-gąsienicowy, badany na torze błotnistym.*

większą zdolność poruszania się wykazuje wóz gąsienicowy. Próby na torze błotnistym wykazały, że ruchliwość wozu zależy od powierzchni styku kół lub gąsienic oraz że wielkość prześwitu pod



*Ryc. 15.*

*Lekki ciągnik, holujący działo na wózku wzdłuż toru wodnego.*

dnem ma pierwszorzędne znaczenie. Opór, jaki błoto stawia wgłębiającemu się weń ciału, wzrasta z głębokością błota, a maleje z jego wilgotnością.

Tor wodny (ryc. 15) jest to koryto betonowe o długości 250 stóp, szerokości 15 stóp i głębokości w środku długości 4 stóp. Ku końcom głębokość stopniowo się zmniejsza. Na torze tym, ustawiając



Ryc. 16.

*Czoły wspinający się na ścianę pionową o wysokości 91 cm.*

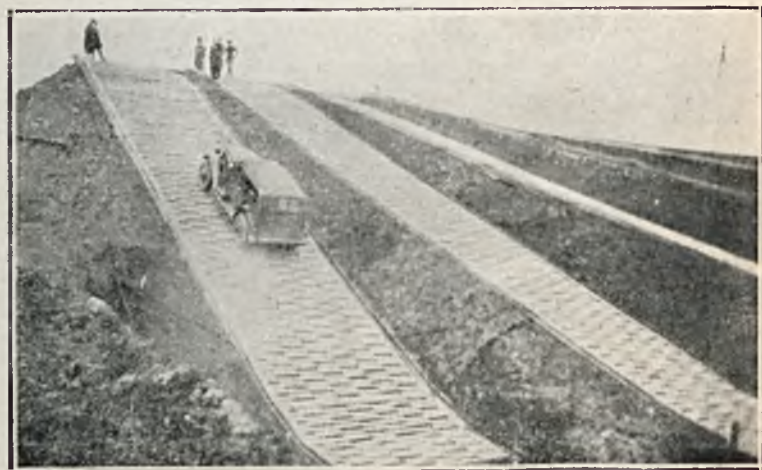
badany pojazd w środku i zwiększając stopniowo głębokość wody, bada się zdolność pojazdu do przekraczania brodów.

Tor wyboisty (ryc. 17) składa się z odcinka drogi bitej z dużą ilością bloków betonowych tak ułożonych, że, jeżeli jedno koło pojazdu



*Ryc. 17.*

*Tor wyboisty. Lekki ciągnik, holujący działo 75 mm.*

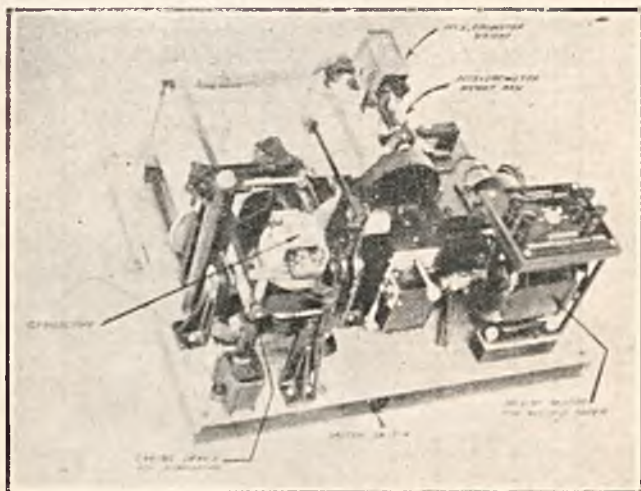


*Ryc. 18.*

*Tor pochyłości. Wóz zwiadowczy wspina się na wzniesienie 60%.*

stoi na szczycie bloku, to drugie koło tej samej osi znajduje się nad dołem. Na torze tym bada się zdolność pojazdu do poruszania się po wybojach, elastyczność zawieszenia i odporność nadwozia (pułła czołga) na wstrząsy.

Do toru wyboistego dołączono odcinki dróg, na których umieszczono szereg typowych przeszkód betonowych, obłożonych budulcem, przejazdy nad torami kolejowymi, bale i progi drewniane; na



Ryc. 19.

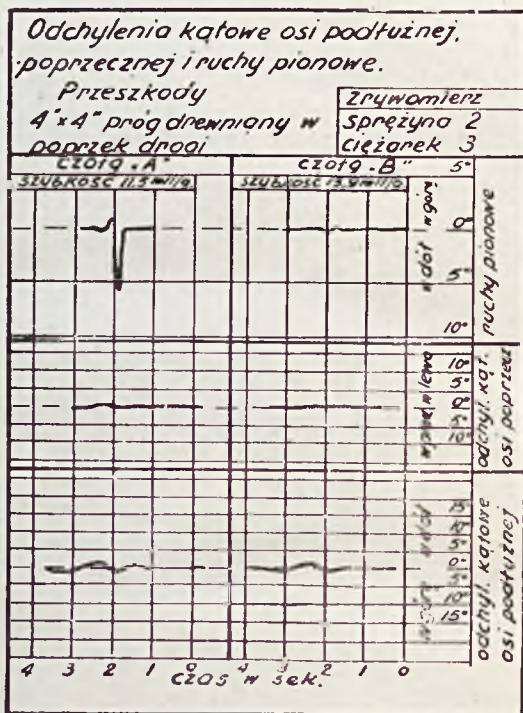
*Urządzenie do badania stateczności nadwozia pojazdu w ruchu po nierównościach terenowych.*

tak zbudowanym torze bada się wozy bojowe z punktu widzenia ich stateczności w ruchu, jako podstawy dla broni. Jak wiadomo, reagowanie pułła wozu na nierówności terenowe objawia się w podskakiwaniu pułła, czyli ruchu pionowym i wahadłowym, podłużnym i poprzecznym dookoła środka masy pułła.

Dla oceny różnych konstrukcyj z tego punktu widzenia skonstruowano specjalny przyrząd w rodzaju sejsmografu. Przyrząd ten (ryc. 19) składa się z żyroskopu, zamontowanego wewnątrz dwóch



prostokątnych wzajemnie pierścieni, mających trzy stopnie swobody. Ruchy kątowe przyrządu, czyli ruchy pudła względem żyroskopu, który stale pozostaje w jednej płaszczyźnie, zapisywane są na



Ryc. 20.

Przykład wykresu, otrzymywanego zapomocą przyrządu przedstawionego na ryc. 19.

przesuwającym się pasku papieru. Ruchy kątowe przyrządu względem żyroskopu są miarą ruchów kątowych osi podłużnej i poprzecznej pudła wozu względem drogi. Ruchy pionowe pudła, rzucanie, zapisywane są przy pomocy pewnego rodzaju zrywomierza pionowego, który składa się z ciężaru zawieszzonego na dźwigni dwura-

miennej, podpartej w środku, zrównoważonego na drugim końcu dźwigni sprężyną. Przyrząd ten wyposażony jest też w urządzenie, zapisujące czas, tego samego typu, jak i w dynamometrze  $M_3$  i  $M_4$ . Prędkość ruchu wozu jest również zapisywana na tym papierze.

Podczas prób zamocowuje się przyrząd do pudła wozu w miejscu umieszczenia broni; następnie przejeżdża się wozem przez tor z żadaną szybkością.

Typowy wykres, otrzymany tą metodą pomiarową, przedstawia ryc. 20. Widać tu porównanie dwóch czołgów *A* i *B*. Czołg *A* wykazuje odchylenie osi podłużnej około  $20^\circ$ , duże ruchy pionowe, nie wykazuje natomiast wychylenia osi poprzecznej. Z wykresu widać, że czołg *B* stanowi znacznie lepszą podstawę do strzelania w ruchu. Czyniąc tą drogą szereg pomiarów różnych typów wozów przy różnych szybkościach, ustala się najlepszy system zawieszenia dla czołgów.

Tor pochyłości (ryc. 18) jest to właściwie szereg torów o różnych nachyleniach, zbudowanych na zboczu wzgórza. Tory o nachyleniu 5, 10, 15 i 20% mają nawierzchnię żwirową, gładką, tory bardziej nachylone, więc 30, 40, 50 i 60% — szorstką, utworzoną z progów drewnianych. Na pochyłościach tych przy pomocy zrywomierza otrzymuje się charakterystykę zdolności pojazdów do pokonywania wzniesień w formie wykresów, których odciętymi są % wzniesienia, rzędnymi zaś — szybkość poruszania się.

Jasnym staje się więc, że wóz bojowy, który na wzniesieniu 10% ma mieć szybkość 20 mil/godz. = 37 klm/godz., musi być wyposażony w silnik, który na prostym torze poziomym z łatwością będzie ten sam wóz napędzał z szybkością 50 mil/godz. = ~ 93 klm/godz. Choć szybkość 50 mil/godz. jest zbyt dużą dla wozu bojowego, to jednak szybkość 20 mil/godz. na pochyłości 10% jest koniecznością; stąd wypływa uzasadnienie ogromnych szybkości, rozwijanych przez czołgi amerykańskie.

Zdolność przekraczania rowów mierzy się urządzeniem, składającym się z wkopanego w ziemię pudła betonowego o ruchomem dostatecznie mocnym wieku. Korbą ręczną wieko przesuwają nad pudłem; dla każdego wozu tworzy się w ten sposób odpowiednią szerokość niedomkniętej wiekiem szpary. Maksymalna szerokość szpary wynosi około 3,5 m.

Wysokość pionowej ściany, jaką wóz może przekroczyć, bada się na torze, jak na ryc. 16. Tor zaopatrzony jest w betonowe ściany pionowe różnych wysokości, wyłożone u góry budulcem. Dojazd do tych ścian zrobiony jest z betonu i wyłożony również drzewem. Wyłożenie to ma na celu umożliwienie gaśnicom osiągnięcie dobrej przyczepności.

*Inż. T. Pierożyński.*

### Wysokoprężny silnik samochodowy w Anglii.

(Dr. L. Hausfelder. *Automobiltechnische Zeitschrift*  
Nr. 19/35).

Pierwsze samochody z silnikami wysokoprężnymi wypuszczone były na rynek przez fabryki angielskie w r. 1930. Były to silniki ciężkie, wzorowane na wolnobieżnych silnikach okrętowych. Rozwój ich odbywał się w warunkach niesprzyjających, bez żadnej zachęty ze strony władz państwowych: podatki od pojazdów z silnikami wysokoprężnymi były wyższe, niż podatki od pojazdów z silnikami benzynowymi; obecnie są one wprawdzie zrównane, cena jednak oleju gazowego w związku z podwyższeniem cła zrównała się z ceną benzyny.

Jednak wzgląd na oszczędność w eksploatacji przeważył, i dziś Anglja posiada ponad 30 fabryk, wytwarzających silniki samochodowe wysokoprężne. W ruchu jest obecnie 8000 samochodów, w najbliższym zaś czasie przez przejście na silniki wysokoprężne całego parku autobusów londyńskich przybyć ma jeszcze 6000.

W przeciwieństwie do Francji, gdzie silniki wysokoprężne buduje się przeważnie na podstawie licencyj zagranicznych, w Anglii wytwórnice rozwinęły konstrukcje własne. Podczas gdy w Niemczech stosowane są najbardziej wąskie kanały sprężania, zawierające komorę wstępną, połączoną wąskim kanałem, konstruktorzy angielscy łączą komorę wstępną z resztą komory sprężania kanałem szerokim lub nawet stosują komorę sprężania nie rozgałęzioną, z bezpośrednim wtryskiem paliwa. Konstrukcja ta, dzięki małej powierzchni ścianek komory sprężania i spowodowanej przez to małej stracie ciepła podczas sprężania, daje bardzo łatwy zapłon nawet bez użycia świec żarowych oraz pozwala na nieco mniejszy stosunek sprężania.

Wadą jej jest nieco gorsze mieszanie się paliwa z powietrzem (brak ruchów powietrza wewnątrz komory sprężania), co utrudnia pracę przy dużej ilości obrotów silnika (ponad 1700).

Komora wstępna, połączona szerokim kanałem z komorą sprężania („komora dla ruchu wirowego“ systemu Ricarda), ma kształt kulisty lub cylindryczny. Kanał łączący dochodzi po stycznej. Zaletą tej konstrukcji jest dokładne spalanie nawet przy bardzo dużych obrotach, wadą — straty ciepłne, co zmusza do wysokiego stosunku sprężania, ponad 16, by uzyskać łatwy zapłon przy rozruchu.

Konstrukcje z zasobnikami powietrza, o ile różnią się od stosowanych na kontynencie, uważa autor za sztuczne i nie przewiduje ich rozwoju.

Układ organów pomocniczych silnika natrafia na pewne trudności wobec zwyczaju, który wymaga, by kierowca siedział nie za silnikiem, a obok silnika. Zwyczaj ten jest podyktowany dążeniem do zmniejszenia długości, a przez to i ciężaru własnego samochodu, bez zmniejszenia użytecznej jego powierzchni. Duże znaczenie ma również polepszenie tą drogą widoczności; daje to większe bezpieczeństwo i pozwala na szybszą jazdę.

Jako cechę ujemną takiego układu należy podkreślić niemożność rozłożenia organów pomocniczych po obu stronach silnika i konieczność skupienia ich po jednej jego stronie oraz nad nim.

Współzawodnictwo z silnikiem benzynowym, trudniejsze, niż w innych krajach, skłoniło do wykorzystania wszystkich atutów silnika wysokoprężnego. Dużą moc uzyskuje się przez duże obroty, obok tego szerokie stosowanie stopów lekkich zmniejsza ciężar silnika; w rezultacie otrzymuje się mały ciężar na 1 K. M.

O ile na kontynencie blok cylindrowy odlewany jest z żeliwa jako całość z górnym karterem, o tyle w Anglii widzimy konstrukcję dzieloną: karter górny wykonywa się ze stopów aluminiowych lub elektronu, blok zaś cylindrowy — z metali lekkich lub żeliwa. Również głowice odlewa się coraz częściej z metali lekkich. Dla usztywnienia karteru wzmacnia się go bardzo silnie żebrami.

Łożyska umieszcza się zwykle pomiędzy każdymi dwoma cylindrami. Wylane one są białym metalem na stalowych panewkach; czasem spotyka się panewkę dolną z brązu ołowianego. Łożyska związane są z cylindrem przy pomocy odciągaczy, by uchronić karter przed odkształceniem.



Cylindry zarówno w blokach żeliwnych, jak i aluminiowych, posiadają tuleje wymienne ze specjalnego żeliwa, odlewane często odśrodkowo i hartowane. W głowicach z metali lekkich gniazda zaworowe wykonane są z brązu aluminiowego lub ze stellitu, a następnie wkręcone lub wcisnięte.

Tłoki robi się ze stopów aluminiowych, korbowody z panewkami — jak panewki łożysk głównych, wały korbowe są cementowane.

Organy pomocnicze nie różnią się od stosowanych na kontynencie. Do hamowania pneumatycznego stosuje się pompę odśrodkową, obracającą się z podwójną szybkością w porównaniu z silnikiem.

Co do widoków na przyszłość, to należy oczekiwać specjalnie rozwoju silników z bezpośrednim wtryskiem, jako dających najmniejsze straty ciepła, a więc najoszczędniejszych. Przy wysokiej cenie oleju gazowego w Anglii okoliczność ta ma decydujące znaczenie.

Silników dwusuwowych lub też chłodzonych powietrzem w Anglii się nie buduje i nie należy oczekiwać ich zjawienia się w bliskiej przyszłości.

Artykuł uzupełniony jest szeregiem rysunków i zestawieniem ważniejszych modeli silników wysokoprężnych z ich głównymi danymi technicznymi.

*Mjr. w st. sp. inż. K. Groniowski.*

## **Próby z paliwami o charakterze koksu w generatorach gazowych dla średnich pojazdów mechanicznych.**

(Dr. Inż. M e n t h. *Automobiltechnische Zeitschrift* Nr. 18/35).

Próby, podjęte przez Württembergski Urząd Przemysłowy, miały na celu zbadanie możliwości stosowania napędu generatorowego do małych samochodów osobowych. Należy się więc domyślać, że opisane prace są etapem na drodze do tego celu.

Pierwszy cykl prób polegał na zbadaniu na stoisku, jak się zachowują różne paliwa — węgiel drzewny, koks z węgla kamiennego, brunatnego oraz torfu, cegielki z prasowanego węgla drzewnego, antracytu i t. p. Do prób użyto generatora, w którym poszczególne elementy można było przedstawiać tak, aby uzyskać empirycznie najkorzystniejsze ich położenie.

Najlepsze wyniki osiągnięto przy węglu drzewnym, przyczem temperatura w strefie żarzenia wynosiła 1250°.

Przy węglu kamiennym temperatura przekroczyła 1400°, a używany gaz miał 600°. Obmurowanie paleniska ulegało uszkodzeniu, a żużel zasklepiał stopniowo ruszt; zalepiał on też kawałki koksu. Dysza środkowa do powietrza, jakkolwiek wykonana z materiału ogniotrwałego, nie wytrzymywała temperatury. Dodatek wody do zasysanego powietrza lekko obniżał temperaturę i podwyższał zawartość wodoru w gazie.

Przy użyciu cegiełek z węgla brunatnego wyniki były dobre: spalanie dawało popiół bez żużla, uzyskany gaz miał temperaturę 330° i zawierał ponad 30% składników palnych (Co, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) o wartości opałowej dolnej prawie 1000 Kal.

#### Z m i a n y w b u d o w i e g e n e r a t o r a .

Generator zastosowano do samochodu Ford o silniku 3,3 l. Po poszerzeniu i obniżeniu otrzymał on kształt zbliżony do tylnego kufra karety, wobec czego wóz nie odbiega wyglądem od samochodów benzynowych. Palenisko zwięzono ku dołowi i zabezpieczono czterema wkładanymi płytami szamotowymi, łatwymi do wymiany (grubości 30 mm). Dyszę środkową, nie wytrzymującą wysokiej temperatury przy użyciu koksu z węgla kamiennego, zastąpiono przez dyszę rozwidloną, kierującą powietrze wzdłuż ścianek. Następnie zastosowano dysze boczne, na obwodzie paleniska. Przekrój dysz dla silnika 3,3 l wynosił 4,5 cm<sup>2</sup>; okazał się on najkorzystniejszym.

#### O c z y s z c z a n i e g a z u .

Aparaty oczyszczające, zapożyczone od samochodu ciężarowego, nie nadają się, jako zbyt ciężkie. Cały proces oczyszczania rozdzielono na etapy: przez rozszerzenie dolnej części generatora spowodowano osadzanie się tam większej części popiołu; przez rurociąg, w którym gaz wprowadzony jest w ruch wirowy, osadza się, dzięki działaniu siły odśrodkowej, resztę grubego pyłu; wreszcie najdrobniejszy pył osadza się w filtrze z tkaniny. Aby tkanina nie zatykała się kroplami wody, przeprowadza się studzenie gazu i skroplenie wody przed doprowadzeniem gazu do filtra. Próba stosowania siatek drucianych skończyła się niepomyślnie, natomiast oczy-

szczenie mokre, przez kilkakrotne przeprowadzanie gazu przez wodę, dało dobre wyniki. Może ono zastąpić filtr z tkaniny.

### Próby drogowe z różnymi paliwami.

Węgiel drzewny stosowany był w dwóch gatunkach: uzyskany w retortach oraz w mielerzach, w obu przypadkach z drzewa bukowego. Węgiel z mielerzy okazał się lepszy, jako zawierający więcej węglowodorów, przez co był łatwiej zapalny i wystarczał na przejechanie odległości o 13% większej od miejsca załadowania.

Staranność przy wytwarzaniu węgla drzewnego gra bardzo dużą rolę. Przeciętny rozchód paliwa — 14,3 kg na 100 klm. Rozruch łatwy — w 2 minuty od zapalenia generatora gaz nadawał się do jazdy. Mała ilość popiołu pozwalała oczyszczać generator co 1000 klm, rurociąg do oczyszczania gazu ruchem wirowym i filtr z tkaniny — co 500 klm. Jako wadę, zaobserwowano spadek mocy silnika.

Koks z węgla brunatnego (prasowane cegielki poddane suchej dystylacji i rozdrobnione na orzech) dawał rozchód paliwa 18,5 kg na 100 klm. Rozżarzenie trwało 3—4 minut. Zuzel nie tworzył się, zato duża zawartość popiołu (15—16%) wymagała częstego oczyszczania. Spadek mocy silnika mniejszy, niż przy węglu drzewnym.

Koks z węgla kamiennego dawał rozchód paliwa 16 kg na 100 klm. Rozżarzenie trwało 2—4 min., zależnie od gatunku koksu (pochodzenia węgla). Nadtapianie dyszy środkowej następowało zwłaszcza wówczas, gdy po jeździe pod górę, przy której generator silnie się rozgrzewał, następowało zmniejszenie obciążenia, i dysza nie była nadal chłodzona świeżym strumieniem powietrza. Po zastosowaniu 4-ch dysz na obwodzie paleniska, zakłócenia nie miały miejsca. Jedynie rozchód paliwa nieco się powiększył. Warstwa rozżarzona zajmowała nadal cały przekrój generatora.

Wspólną wadą koksu z węgla kamiennego i brunatnego jest zawartość związków siarki i chloru, które osadzają się wraz z parą wodną i nadgryzają ścianki generatora, rurociągów i aparatów oczyszczających. Zachodzi konieczność stosowania tworzyw odpornych na rdzewienie.

Cegielki z prasowanego antracytu i węgla drzewnego oraz koks zanurzony w oleju nie dały wyników dodatnich.

Stosunek sprężania 7:1 okazał się najkorzystniejszym.

Przy przestrzeganiu usuwania popiołu z aparatów oczyszczają-

jących i filtrów w odstępach czasu, właściwych dla danego paliwa, nie stwierdzono żadnego wpływu na olej smarniczy w silniku.

Ciśnienie w komorze sprężania po przebyciu 20 tys. klm uległo tylko nieznacznemu zmniejszeniu.

Autor wyraża opinię, że przy stosowaniu silników, budowanych dla napędu generatorowego, osiągnięto z nimi wyniki równoważne z wynikami silników benzynowych.

Należy stwierdzić, że opisane próby dały bardzo dużo nowych faktów z zakresu eksploatacji generatorów, jednak do praktycznego rozwiązania użycia węgla kamiennego i jego pochodnych jeszcze nie doprowadziły. Prace badaczy francuskich posunęły się w tym kierunku znacznie dalej.

*Mjr. inż. K. Groniowski.*

### **Motoryzacja i paliwa krajowe europejskie oraz kolonialne.**

A. Charles Roux. Le Poids Lourd Nr. 137/35).

Autor rozważa całokształt zagadnienia paliw we Francji, jako podstawowego warunku motoryzacji. Podstawą rozwoju motoryzacji był dotychczas silnik benzynowy. Rozwój silnika wysokoprężnego stwarza zapotrzebowanie na drugi rodzaj paliwa — olej gazowy; nie uzyskuje się jednak przez to rozszerzenia podstawy motoryzacji, ponieważ oba te paliwa pochodzą z jednego źródła — ropy naftowej. Wspólną wadą silników benzynowych (gaźnikowych) i silników wysokoprężnych jest ich wyspecjalizowanie w używaniu jednego tylko gatunku paliwa.

Rozwój silnika gaźnikowego idzie w kierunku stosowania obok benzyny również mieszanki benzynowo-alkoholowej, a nadto gazu generatorowego i gazu miejskiego sprężonego.

Rozwój zaś silnika wysokoprężnego — w kierunku stosowania obok oleju gazowego również olejów ciężkich, a nawet ropału, w przyszłości zaś — pyłu węglowego. Jak wiadomo, pył węglowy stosowany był podczas pierwszych prac Diesla nad silnikiem wysokoprężnym. Pomimo ówczesnych niepomyślnych wyników, prowadzi się nowe próby i sprawa jest na dobrej drodze.

Trzeci typ silnika, silnik wielopaliwowy systemu Bagnulo, może być zaopatrywany we wszelkie paliwa lekkie i ciężkie, a rów-



niez w paliwa pośrednie (np. nafta), nie nadające się ani dla silnika gaźnikowego, ani wysokoprężnego. Jest on zbliżony do t. zw. semi-diesla, a poza tem pracować może, iako gazowy z generatorem wielopaliwowym na różne paliwa stałe. W pierwotnej postaci, jako przerobiony z silnika benzynowego, musi on przy rozruchu stosować paliwo lekkie. Natomiast wykonany odrazu jako wielopaliwowy jest on niezależniony od benzyny nawet przy rozruchu na zimno.

Generatory gazowe, stosowane do silników gaźnikowych, po pierwszych latach powolnego rozwoju doznały załamania. Obecnie jednak prace nad nimi są wznowione i kilka ich typów stoi w zupełności na wysokości zadania.

To ostatnie twierdzenie opiera autor na zbadanych przez siebie generatorach: na węgiel drzewny — Panhard-Levassora, na drzewo — Berlieta, na węgiel drzewny i kamienny — Gohin-Poulenca, oraz wielopaliwowym Brandta na różne paliwa stałe. O innych generatorach, jak Carbogaz, autor się nie wypowiada, zaznaczając, że ich nie badał.

Osobliwością generatora Gohin-Poulenca jest stosowanie dyszy chłodzonych wodą, co pozwala na osiągnięcie bez obawy wysokich temperatur. Spalany węgiel, antracyt, koks i półkoks muszą odznaczać się małą zawartością popiołu.

Generator Brandta jest uzupełnieniem silnika wielopaliwowego Brandt-Bagnulo; rozszerza on możliwości zaopatrywania tego silnika: obok wszystkich paliw płynnych, można stosować również paliwa stałe — węgiel drzewny, węgiel kamienny oraz ziarna oleiste.

Gaz miejski sprężony wymaga tych samych zmian w silniku, co i gaz generatorowy (zwiększenia stosunku sprężania). Zespół butli obciąża samochód w takim samym stopniu, jak nowoczesny generator. Zaopatrywanie w paliwo jest bardziej kłopotliwe ze względu na uzależnienie od stacyj gazowych, rozporządzających sprężarkami. Natomiast trudności ściśle techniczne, związane z regulacją rozprężania, są już w zupełności pokonane.

Dążenie do niezależnienia się Francji od przywozu benzyny z zagranicy znalazło swój wyraz w wprowadzeniu mieszanki alkoholowo-benzynowej, w stworzeniu krajowego przemysłu rafineryjnego, opartego o importowaną ropę, oraz w zapewnieniu sobie udziału w produkcji ropy w Iraku. Jest to pewne zbliżenie do samo-

wystarczalności ekonomicznej w czasie pokoju, nie oznacza jednak jej osiągnięcia, ani nie rozwiązuje sprawy na wypadek wojny, gdy komunikacja z Irakiem będzie utrudniona.

Z tych też powodów Komisja prowadzi energiczne poszukiwania ropy w Mauretanii i kolonjach afrykańskich.

Na gruncie europejskim wysiłki idą w kierunku uzyskania paliw płynnych z węgla kamiennego i brunatnego, z torfu i z łupków bitumicznych. Przez suchą dystalację w niskiej temperaturze można otrzymać węglowodory płynne w ilości 5—10% użytego paliwa stałego. Pozostałość węgla stanowi półkoks, który nadaje się jako paliwo do generatorów.

Nadto w budowie są dwie fabryki, które będą wytwarzać benzynę syntetyczną przez uwodornienie węgla.

Produkcja alkoholu opiera się przedewszystkiem na surowcu roślinnym. Można ją znacznie powiększyć zarówno w metropolji, jak i tem bardziej w kolonjach; rozwinąć również można produkcję alkoholu z węgla kamiennego.

W toku są prace nad uruchomieniem produkcji ropy naftowej pochodzenia roślinnego, z owoców i pestek roślin zwrotnikowych, zawierających substancje tłuszczowe.

Zestawiając ilości paliw, które można wykorzystać bądź jako płynne, bądź stałe do generatorów, autor dochodzi do wniosku, że środkami krajowemi można obecnie pokryć około połowy zapotrzebowania czasu pokojowego.

Jeżeli chodzi o oleje smarnicze, to nad nimi prace idą w kierunku mieszania oleju roślinnego z mineralnym w stosunku 50%. Otrzymany olej ma bardzo dobre własności. W tej więc dziedzinie pokrycie również może być doprowadzone do 50%.

Podwyższenie wymienionego stosunku będzie dla paliw możliwe dopiero w dalszej przyszłości, po zorganizowaniu wykorzystania dalszych źródeł surowców.

*Mjr. w st. sp. inż. K. Groniowski.*

---

