

J

Nr.

147.

Politechnika Warszawska

# ZEGŁĄD WOJSKOWO TECHNICZNY

## -BRONŃ PANCERNA- i SAMOCHODY

GRUDZIEŃ 1935 R. |  
WARSZAWA |  
ZESZYT 6. TOM XVIII |

---

---

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

TEL. 9-64-41

KONTO P. K. O. Nr. 14500.

Rękopisów Redakcja nie zwraca.

WARUNKI PRENUMERATY Z PRZESYŁKĄ:

„PRZEGLĄD  
WOJSKOWO-TECHNICZNY”  
(całość)

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

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

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

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

Cena pojedynczego zeszytu „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 DZIEWIĄTY  
TOM XVIII  
GRUDZIEŃ 1935.

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 :

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

Redaktor Naczelny:

PPLK. PATRYK O'BRIEN DE LACY.

Redaktor „Sapera“:

MJR. DYPL. LEON TYSZYŃSKI.

Redaktor „Łączności“:

MJR. STEFAN ŚLIWOWSKI.

Redaktor „Broni Pancerniej“:

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.

*Rtm. Leonard Furs-Żyrkiewicz.* — Na marginesie zarysu historii 1-go pułku czołgów . . . . . 887

*Por. Józef Zasadni.* — Poglądy obce na taktykę broni pancernej oraz organizację obrony przeciwpancernej w dobie obecnej . . . . . 901

*Mjr. Tadeusz Wolski i kpt. Józef Kotański.*—Jak należy szkolić kierowcę wozu pancernego . . . . . 918

*Por. Stefan Nowara.* — Wychowanie fizyczne kontyngensu broni pancernej . . . . . 925

*Inż. Mieczysław Bekker.* — Opory jazdy gąsienic . . . . . 933

Wiadomości z prasy obcej . . . . . 950

## Sprawozdania i streszczenia:

Jak piechota powinna się posuwać za nacierającymi czołgami . . . . . 955

Współdziałanie kompanji czołgów z oddziałem opóźniającym . . . . . 959

W Sudanie z silnikami wielopaliwowymi Brandt-Bagnulo.  
Z Bamako do Paryża na silnikach wielopaliwowych  
Brandt-Bagnulo . . . . . 961

Rozwój techniki przewozów miejskich w Wielkiej Brytanji . . . . . 963

Zagadnienie ścieralności żeliwa . . . . . 965

---



# BRONŃ PANCERNA I SAMOCHODY

ZESZYT 6 — TOM XVIII.

GRUDZIEŃ — 1935.

ROTMISTRZ LEONARD FURS-ŻYRKIEWICZ

## NA MARGINESIE ZARYSU HISTORJI 1-GO PUŁKU CZOŁGÓW.

Niedawno ukazał się z pod prasy drukarskiej *Zarys Historji 1-go Pułku Czołgów*, opracowany przez majora Michała Piwoszczuka.

Pracy tej, żywo nas obchodzącej, należy się obszerne omówienie.

Nie będę podawał jej streszczenia, ponieważ uważam, że powinien ją przeczytać każdy oficer broni pancерnej.

Przystępuję więc odrazu do krytycznego omówienia książki.

Historja rozpoczyna się od powstania pułku we Francji, skąd przybył on do nas wraz z armją Hallera.

Autor słusznie podaje organizację „wyjściową” oraz następne formy organizacyjne pułku.

Bez znajomości organizacji danego wojska lub oddziału trudno wczuć się należycie w jego pracę bojową.

Niestety w pracy swej zapomniał Autor o tem, że to samo dotyczy i sprzętu, a zwłaszcza tak specyficznego, jakim są czołgi.

Przecież „bez znajomości broni nie zrozumiemy ani jednej dawnej bitwy. Najpiękniej rozegrana bitwa napoleońska musiałaby się wydawać absurdem temu, kto by nie wie-

dział, że uzbrojenie ówczesne różniło się od dzisiejszego. Bez znajomości broni legjonisty, nie będą zrozumiały kampanje Cezara“, jak słusznie pisze rtm. dypl. Dziewnowski we wstępie do książki „Zarys Dziejów Uzbrojenia w Polsce“.

Skąd powstało to przeoczenie?

Pracę swą pisał Autor już dawno, wówczas, gdy nie było jeszcze w Polsce czołgów innego typu; przeznaczona ona była zapewne na użytek wewnętrzny pułku, w którym żyła tradycja.

Dziś na palcach jednej ręki policzyć można w każdym bataljonie oficerów i szeregowych, którzy służyli w pułku czołgów podczas wojny.

I nic w tem dziwnego, minęło już przecie piętnaście prawie lat!

W dziedzinie budowy sprzętu pancernego posunęliśmy się znacznie naprzód; posiadamy dziś tak różnorodne typy sprzętu, że, mówiąc o sposobie użycia czy działania czołgów, musimy zaznaczać, o jaki typ sprzętu chodzi.

A przecie książkę tę czytać będą nietylko szeregowi broni pancernej, przygotowani do tego drogą odpowiednich pogadanek, lecz również młodzież i szeregowi innych rodzajów broni.

Skąd więc ten rodzaj czytelników będzie się orjentować w możliwościach używanego wówczas sprzętu, skoro w całej książce, liczącej 118 stron druku, ani razu nie użyto nazwy „czołgi Renault“ (ułatwiłoby to sumienniejszemu czytelnikowi odszukanie w innych źródłach opisu tego czołga), a mówi się poprostu „czołgi“?

Nie wątpię, że dla Autora, jego kolegów — czołgowców i pewnej ilości czytelników jasnym jest, o jakich czołgach mowa. Dla szeregowych natomiast kawalerji, artylerji czy piechoty, którzy znają z manewrów tylko czołgi innych ty-



pów, którzy pod wpływem zainteresowania, jakie w nich te czołgi wzbudziły, wezmą do ręki historję 1-go pułku czołgów, sprawa nie będzie tak jasną.

Prawdopodobnie będą oni patrzeć na pracę wojenną czołgów przez pryzmat własnych wrażeń z manewrów.

I może się im wówczas wydać, że podczas opisywanych działań czołgi posuwały się zbyt wolno i zbyt często psuły, a co gorsza, mogą oni powziąć krzywdzący sąd o wartości wojennych załóg czołgowych.

Sądzę, że należało przed oddaniem książki do druku (przyjmuję, że napisano ją kilka lat temu), nie wdając się w opis techniczny czołgów, zaznaczyć, że były to wolnobieżne czołgi Renault oraz podać ich najważniejsze cechy charakterystyczne, jak: uzbrojenie, załoga, opancerzenie, możliwości marszowe i t. p.

A może pożądanemby było niesprzedane dotychczas egzemplarze uzupełnić odpowiednią wkładką?

Poza tem szkoda, że nie dołączono do książki szkiców choćby najciekawszych z omawianych w niej operacyj. Bez szkiców wartość dydaktyczna opisywanych działań bojowych poważnie maleje, gdyż same nazwy wsi i określenia „wlewo od drogi“ mówią niewiele.

Zdajemy sobie sprawę, że na brak szkiców wpłynął charakter wydawnictwa, pragnęlibyśmy jednak, aby w przygotowywanej przez Autora obszerniejszej historii pułku czołgów postulat ten został w miarę możności uwzględniony.

Ażeby skończyć z „zarzutami“, należy jeszcze wspomnieć o formie językowej. Ograniczę się tu do zaznaczenia, że pod tym względem książka ma dość poważne braki.

Niejasnym jest również użyty kilkakrotnie na stronie 11 termin „podczołgi“. Nie mogę się domyślić, o co właściwie Autorowi chodzi.

Pewne wåtpliwości może również nasuwać przy czyta-

niu data, a właściwie rok opisywanego zdarzenia, tem bardziej, że Autor opisuje kolejno działania poszczególnych kompanij.

Praca byłaby bardziej przejrzystą, gdyby np. na początku rozdziału przy pierwszej dacie podany był rok, lub też książka podzielona była na części: rok 1918, 1919, 1920.

Jeżeli rozwinąłem strony ujemne pracy tak obszernie, to zrobiłem to dla dobra broni pancernej, z chęci, aby przy opracowywaniu obszernej historii pułku czołgów Autor uniknął wyliczonych tu niedociągnięć.

Na podkreślenie zasługuje ogrom włożonej przez Autora pracy. Zdać sobie może z tego sprawę ten, kto sam grzebał w stosie dokumentów, aby odtworzyć jakiś epizod bojowy.

Przez opracowanie historii pułku czołgów major P i w o s z c z u k położył poważne zasługi, a pewne niedociągnięcia, które się wkradły, nie zmniejszają istotnej wartości jego książki.

Wielka szkoda, że inne rodzaje broni pancernej nie do czekały się dotąd swojej historii wojennej.

Niezależnie od przygotowywanej przez Autora obszernej monografji pułku czołgów, pożądanem byłoby opracowanie dla użytku szeregowych krótkich opowiadań, opartych na rzeczywistości wojennej, a ujmujących w sposób barwny, bez patosu, czyny męstwa i poświęcenia załóg wozów pancernych.

Tyle uwag nasuwa sama książka, przejdźmy teraz do refleksyj, jakie budzi działalność czołgów. Trzy następujące spostrzeżenia wysuwają się na czoło:

- 1) wielkie trudności, z jakimi trzeba było walczyć przy organizowaniu zaopatrzenia i ewakuacji,
- 2) pełna poświęcenia praca załóg czołgowych,
- 3) niewłaściwe częstokroć użycie czołgów.

Dla potwierdzenia spostrzeżenia trzeciego wystarczy wymienić następujące fakty:

a) użycie pojedynczych czołgów, jako placówek, celem ubezpieczenia węzła kolejowego K o z i a t y n i wielu innych miejscowości;

b) dn. 27/V. 1920 r. na przedmościu K i j o w a, 5 klm na wschód od B o r t n i k, dwa plutony czołgów pozostawały przez całą noc bez walki przed linią własnej piechoty;

c) dn. 8/VI. 1920 r. grupa gen. Sawickiego odeszła, pozostawiając czołgi na eksponowanym odcinku nietylko bez ubezpieczenia, lecz bez zawiadomienia o odejściu;

d) to samo uczynił 8 p. p. leg. w nocy pod Równem.

e) w czasie walk w obronie W i l n a plutonów czołgów użyto, jako placówek; podczas gdy 3 brygada kawalerji rosyjskiej zajmuje miasto — czołgi... nadal stoją bezczynnie bez rozkazów; wreszcie część czołgów na rozkaz, a inne bez rozkazu wracają do miasta; nie napotkawszy nieprzyjaciela, ładują się na transport kolejowy i odjeżdżają.

Natomiast bardzo ciekawym i pomysłowym sposobem użycia czołgów, nie stosowanym zdaje się zupełnie w ich „krajach ojczystych“, było ustawianie uszkodzonych bądź czynnych czołgów na platformach kolejowych.

Tak sformowane pociągi, nazywane przez Autora pociągami raz pancernymi, raz półpancernymi <sup>1)</sup>, wykonywały wypadki oraz zadania patrolowania toru kolejowego, zamykania pewnych kierunków i t. p.; robią to one bądź sa-

---

<sup>1)</sup> Sądzę, że ta druga nazwa jest odpowiedniejsza: podkreśla ona charakter improwizacji, tem bardziej, że „dusza pociągu“, to jest jego parowóz, pozostaje nieopancerzony.

modzielnie, bądź wspólnie z prawdziwymi pociągami pancernymi.

O ile mi wiadomo, po raz pierwszy w formacjach polskich sformowany został w podobny sposób prowizoryczny pociąg półpancerny w korpusie wschodnim gen. Dowbór-Muśnickiego; miał on nazwę „Związku broni“; użyto doń samochodu pancernego *A u s t i n* (I typ opancerzenia) bez tylnego mostu. (O pociągu tym wspomina również w swej książce „Wojsko Polskie na Wschodzie“ płk. H. B a g i ń s k i).

W rozwiązaniu tem przewaga była oczywiście po stronie czołgów: w razie potrzeby mogły one „spieszyć się“ i działać na gąsienicach.

Praca mjr. P i w o s z c z u k a, nazwana zarysem historii pułku czołgów, jest raczej jego kroniką. Zawiera ona tylko opis faktów w porządku chronologicznym, brak w niej natomiast oceny historycznej opisanych działań.

Przypuszczam, że każdemu myślącemu czytelnikowi po przeczytaniu omawianej pracy nasuną się następujące pytania:

— czy podczas wojny polsko-rosyjskiej czołgi spełniły swoje zadanie?

— czy działy one dużo, czy mało? a jeśli mało, to dla czego?

Bezstronna odpowiedź nie jest bynajmniej łatwą!

Jeśli chodzi o załogi czołgowe, to po przeczytaniu książki mjr. P i w o s z c z u k a odnosi się wrażenie, że dały one z siebie wszystko, co dać mogły.

Wiemy z literatury, że na zachodnim froncie bataljon czołgów po wykonaniu dwóch, najwyżej trzech natarć wycofywany był do remontu do zakładów i warsztatów tyłowych bądź krajowych. Przemarsze czołgów na gąsienicach przed akcją i po niej ograniczano ze względu na

sprzęt do minimum. Wykorzystywano nietylko sieć kolejową, ale i ciągniki, i samochody transportowe. Tu zaś środków transportowych z powodu ich braku nie stosuje się wcale, a pomimo to czołgi chodzą miesiącami!

Napraw dokonywają załogi czołgów nocą na postoju po całodziennych marszach i walkach. Plutony techniczne pracują niejednokrotnie pod ogniem nieprzyjaciela. Często naprawy mają miejsce na platformach kolejowych podczas przierzucania czołgów z jednego odcinka na drugi.

Jeżeli natomiast zwrócimy się do osiągniętych przez czołgi rezultatów, to stwierdzimy, że są one raczej nikłe, że można było spodziewać się więcej; ogarnia nas pewne rozczarowanie.

Czy winę ponoszą same oddziały czołgów? Nie!

O tem, że nie osiągnięto większych wyników, że były to tylko drobne sukcesy lokalne, zdecydowały:

- 1) niesprzyjający użyciu czołgów wolnobieżnych charakter toczony wojny ruchowej,
- 2) nieodpowiedni sposób użycia czołgów.

Ani razu nie widzimy masowego użycia czołgów, solidnie zmontowanego natarcia; czołgi działają najczęściej plutonami lub kompanjami. Rzadkie są wypadki użycia do natarcia więcej, niż kompanji czołgów.

Jakież przyczyny spowodowały takie rozproszkowanie czołgów?

Czyżby nie zdawano sobie sprawy z tego, jak ich należy używać?

Hipotezie tej zaprzecza wyraźnie list generała W e y g a n d a z dnia 12 sierpnia 1920 r. do gen. R o z w a - d o w s k i e g o, przypominający mu o rozkazie Marszałka P i ł s u d s k i e g o:

„Rozkaz Naczelnika Państwa z dnia 11/VIII nakazuje

gen. W e y g a n d o w i przygotować masową akcję pułku czołgów. Wszelkie zarządzenia, dotyczące rozproszenia pułku, są przeciwne temu rozkazowi; przeciwnie, należy przedsięwziąć kroki, aby połączyć oddziały pułku w odwodzie Pragi 12.VIII 1920 r.“.

Niestety, jak mówi przysłowie, „gdzie cienko, tam się rwie“.

Ta sama „rzeczywistość polska“, która zmuszała do wyrwania z organizujących się dopiero pułków pojedynczych kompanij i szwadronów i rzucania ich pod zagrożony przez Ukraińców Lwów, spowodowała, że i pojedynczych kompanij czołgów, którymi na gwałt podpierano trzeszczący i chwiejący się w różnych miejscach front, nie można było bez obawy katastrofy na czas wyrwać i zgromadzić do wspólnej akcji.

Z całego pułku udaje się skupić dopiero w drugim dniu bitwy warszawskiej stosunkowo drobną jego część:

- 2 kompanja : 2 plutony i 5 czołgów,
- 4 kompanja : 1 pluton i 3 czołgi,
- 5 kompanja : 2 plutony.

Widzimy stąd, jak trudno oddziały pancerne, przydzielone do wielkich jednostek, odebrać od nich podczas bitwy do innego zadania. Przykład ten wykazuje w sposób jaskrawy konieczność posiadania broni pancernej w takiej ilości, aby móc zachować w swem ręku oddziały dyspozycyjne; niech będzie to dla nas przestrogą na przyszłość!

Już pierwsze przydziały czołgów, które udało się zebrać do bitwy warszawskiej, świadczyły, że do masowego ich użycia nie dojdzie, że będą one użyte w miarę potrzeby pojedynczemi plutonami do działań lokalnych.

Dlaczego Naczelnny Wódz decyduje użyć masowo czołgów na przedpolu Warszawy, skoro rozstrzygnięcie ma wywalczyć masa manewrowa, zbierająca się nad Wieprzem,

aby uderzyć na skrzydło i tyły nieprzyjaciela, atakującego Warszawę.

Decyzję swą wyjaśnia Naczelny Wódz w liście do generała Ś m i g ł e g o-R y d z a:

„...Bo gdy wszystkie obliczenia są oparte na wytrzymałości Warszawy, nie trzeba się wahać rzucić atak tankowy na masę, czyli na kierunek Radzymin, i w ten sposób przy najmniej na jeden dzień zdobyć spokój dla Warszawy...”

Ponadto wątpliwem jest, by czołgi wolnobieżne, jakimi były czołgi ówczesne, mogły nadażyć za masą manewrową, uderzającą z nad Wieprza.

Jeżeli chodzi o zrozumienie zasad użycia czołgów na szczeblach wyższego dowództwa, to jaskrawe tego dowody znajdujemy w rozkazach Naczelnego Dowództwa, zarządzających w trosce o sprawniejsze współdziałanie przydzielanie do czołgów tych samych oddziałów piechoty, oraz przerabianie w razie możliwości ćwiczeń we współdziałaniu. Powstałyby w ten sposób niejako oddziały szturmowe.

Niestety bieg wypadków spowodował, że zarządzenia te nie weszły w życie.

Natomiast widzimy niejednokrotnie niewłaściwe użycie czołgów na niższych szczeblach: używanie pojedynczych czołgów, jako placówek, wysuwanie czołgów na noc przed linie własnej piechoty i t. p.

Niewątpliwie ciekawem jest zsumowanie strat, poniesionych przez pułk w wojnie, oraz otrzymanych przezeń odznaczeń.

Praca obejmuje tylko nazwiska poległych i zmarłych z ran oraz odznaczonych orderem virtuti militari.

Aby ustalić ilość rannych i odznaczonych krzyżem walecznych, musimy zadać sobie trud wynotowania nazisk, podanych przez autora w opisach przebiegu działań.

Ostatecznie dojdziemy do następującej listy strat:

- |   |    |
|---|----|
| 1. poległo i zmarło z ran                 | 4  |
| 2. rannych i kontuzjowanych <sup>1)</sup> | 23 |

---

razem 27

Jak widzimy, straty krwawe są stosunkowo małe.

Szkoda, że Autor nie podał choćby przybliżonych stanów wojennych; ułatwiłoby to obliczenia procentowe.

Obliczając zgrubsza stan bezpośrednio biorących udział w walce na 320 ludzi (załogi 120 czołgów, dowódcy kompanij, gońcy i motocykliści, patrole reparacyjne i część plutonów technicznych), zobaczymy, że straty krwawe wyniosły zaledwie 8,5%.

Oczywiście dalecy dziś jesteśmy od panującej swego czasu mody chełpienia się wysokością strat, poniesionych przez oddział; zresztą wysokość ich nie świadczy bynajmniej o bitności oddziału, osiągniętych wynikach czy położonych zasługach. W całym szeregu przypadków oddział bardziej bitny ponieśe mniej strat od mniej bitnego (np. odwrót, szarża kawalerji nieprzyjacielskiej i t. d.). To samo odnosi się do poziomu wyszkolenia.

Jeżeli zatrzymujemy się dłużej nad omówieniem strat, to robimy to dlatego, żeby podkreślić, że wysokość ich nie może być miarodajną podstawą do jakichkolwiek obliczeń na przyszłość.

Normalnie biorąc, straty powinnyby być wyższe.

Znamy wypadek, kiedy szwadron samochodów pancernych podczas trzydniowych zażartych walk poniósł około 35% strat krwawych (!) z pośród liczby bezpośrednio walczących i 14% sprzętu.

---

<sup>1)</sup> Po odliczeniu nazwisk zmarłych z ran.



Straty w sprzęcie 1. pułku czołgów przedstawiają się następująco:

I. 1) artylerja nieprzyjacielska zniszczyła ... 3 czołgi

2) artylerja nieprzyjacielska uszkodziła ... 5 czołg., z nich:

a) jeden z przebitym pancernem i zerwanym dźwigarem, wobec niemożności wywiezienia, został zniszczony przez załogę;

b) dwa trafione były przez działa zamaskowane (jednemu z nich pocisk urwał ogon, drugiemu — drzwiczki); oba walczyły dalej;

c) jeden trafiony odłamkiem pocisku w gąsienicę szybko naprawiono;

d) jeden uszkodzony przez artylerję udało się wywieźć.

II. pozostawiono z powodu niemożności wywiezienia 5 czołgów; z tej liczby:

a) jeden zepsuty załoga zniszczyła w odwrocie;

b) dwa pozostawiono w odwrocie z powodu braku benzyny; jeden z nich był zepsuty; oba częściowo zniszczono;

c) dwa zepsute, wobec niemożności wywiezienia, spalono.

Ogółem więc, nie licząc czołgów uszkodzonych i wywiezionych, straty w sprzęcie wyniosły:

I. zniszczonych przez artylerję	4 czołgi
II. pozostawionych z powodu zepsucia się lub braku benzyny	5 czołg.

---

razem 9 czołg.

Chociaż Autor na stronie 11 podaje:

„...z przywiezionych z Francji 120 czołgów utracono w działaniach bojowych i różnych wypadkach 12 czołgów“, to jednak na podstawie opisu przebiegu działań nie możemy się ich doliczyć.

Procentowo straty ostateczne w sprzęcie wynoszą więc 7,5%, a, gdyby przyjąć obliczenia Autora — 10%.

I ta cyfra strat, zwłaszcza jeżeli się weźmie pod uwagę wysoce niewłaściwe używanie czołgów na niższych szczeblach dowodzenia, jest niska.

Przypisać to należy w dużej mierze ofiarności i poświęceniu załogi, nieposiadaniu przez ówczesną armję rosyjską broni przeciwpancernej oraz złemu wyszkoleniu artylerji nieprzyjaciela.

Z Zarysu Historji 1. Pułku Czołgów można przytoczyć 2 ciekawe przykłady, odnoszące się do zagadnienia, zawsze gorąco dyskutowanego przez oficerów artylerji i broni pancernej, a mianowicie: czy otwarcie ognia przez działo przeciwpancerne jest równoznaczne z wyrokiem śmierci dla czołga?

Dn. 3 września kompanja por. L i r o (dzisiaj podpułkownika) działała wzdłuż szosy B a ł u c z y n - K r a s n e.

„...Wobec błotnistych obu stron szosy, oba plutony, dowodzone przez dowódcę kompanji, szły szosą w kolumnie. Po przebyciu około 2 klm kolumna czołgów została ostrzelana silnym ogniem artylerji rosyjskiej. Pociski szły jednak za daleko, przynosząc straty polskiej piechocie, która posuwała się z tyłu za czołgami. Wkrótce odezwały się ze wsi i wzgórz na północ od niej nieprzyjacielskie karabiny maszynowe. Droga w tem miejscu szła groblą. Nieprzyjaciel, spodziewając się prawdopodobnie natarcia czołgów, zwałił na drogę ogromną lipę, jako przeszkodę. Przejście przez lipę bronione było ogniem karabinów maszynowych z R u s i ł o w a oraz działem, które strzelało ogniem bezpośrednim z lasku na północny zachód od R u s i ł o w a, z odległości około 400 m od zapor. Ufając, że czołgi utkną na zaporze, zaś ominąć jej nie będą mogły z powodu bagnistego terenu, (Rosjanie) utrzymywali się

do ostatniej chwili. Czołgi jednak przechodziły gładko przez zwaloną lipę, zaś ogień działa nie przyniósł im szkody. Rosjanie, widząc bezowocność obrony, rzucili się w popłochu do ucieczki“.

Drugi przykład dotyczy spotkania czołgów z rosyjskim pociągiem pancernym.

Tego samego dnia czołgi, ścigając nieprzyjaciela, „osiągnęły tor kolejowy o 18 godzinie. Przy samym torze zaskoczył czołgi nieprzyjacielski pociąg pancerny, który silnym ogniem swej artylerji ostrzeliwał czołgi z bardzo bliskiej odległości. Kompanja szybko zawróciła do wsi w celu ukrycia się. Szeroka łąka między wsią a torem sprzyjała nieprzyjacielowi, czołgi musiały przejść przez tę łąkę, jak na dłoni, przed lufami armat pociągu. Dzięki tylko niewielkiej celności dział rosyjskich z jednej strony, jak również i doskonałemu stanowi maszyn z drugiej — czołgi szybko weszły do wsi, nie poniosłszy żadnych strat“.

Aby zakończyć omówienie historii pułku czołgów, należy jeszcze wspomnieć o zdobyczach i odznaczeniach.

Normalnie czołgi zdobyczy nie biorą, wpada ona w ręce współdziałającej piechoty i jest przez nią wykazywana.

Jednakże w działaniach koło Mławy (zamknięcie drogi odwrotu do Prus Wschodnich korpusowi kawalerji rosyjskiej, dowodzonej przez Gaję) w ręce drugiej kompanji czołgów wpadła następująca zdobycz (oddana za pokwitowaniem): 738 jeńców, 1 sztandar, kancelarja 8-ej dywizji piechoty rosyjskiej, kasa brygady z 750.000 rubli sowieckich, 46 wozów z zaprzęgiem, 4 karabiny maszynowe, kilkadziesiąt karabinów, 15 aparatów telefonicznych, wielka ilość kabla, 10 pak amunicji i t. d.

Aby uzupełnić wykaz trofeów 1. pułku czołgów, należy wspomnieć o trzech zestrzelonych rosyjskich samochodach

pancernych oraz jednym opuszczonym przez załogę, który wpadł w ręce pułku czołgów.

Za działania wojenne w 1918—1920 roku 1. pułk czołgów otrzymał 32 krzyże srebrne virtuti militari oraz 29 krzyży walecznych.

---

PORUCZNIK JÓZEF ZASADNI.

POGLĄDY OBCE NA TAKTYKĘ BRONI PANCERNEJ  
ORAZ ORGANIZACJĘ OBRONY PRZECIWPANCERNEJ  
W DOBIE OBECNEJ.

**Charakterystyka czołgów współczesnych.**

Zasadniczymi cechami czołgów są:

- ruchliwość,
- siła ogniowa,
- opancerzenie.

Każdy z tych czynników znalazł swój odpowiednik w konstrukcji.

**Ruchliwość taktyczna i operacyjna.**

Ruchliwość taktyczna czołga polega na jego zwrotności i szybkości w terenie oraz zdolności pokonywania przeszkód sztucznych i naturalnych.

Idąc po linii zmniejszenia ciężaru pancerza, zwiększenia mocy silnika, zredukowania oporów w systemie zawieszenia oraz ulepszenia uresorowania, stworzono klasę czołgów szybkobieżnych, które rozwijają szybkość 30—70 klm/godz. Oczywiście są to liczby maksymalne; w terenie szybkość średnia waha się w granicach od 12 do 30 klm/godz. Szybkość ta w połączeniu ze zwrotnością wpłynęła na zmianę użycia taktycznego czołgów w walce.

Czołgi w wojnie światowej niezdolne były do większych przemarszów, musiano je przewozić samochodami lub koleją; ruchliwość operacyjna ich była zatem bardzo mała. Wiemy, że ruchliwość operacyjną czołgów warunkują zdolność do dużych przemarszów po drogach bitych, szybkość oraz promień działania.

Zwrócono znaczną uwagę na typ maszyn o zmiennej trakcji, mogących się poruszać w terenie na gąsienicach, a na szosach — na kołach. Powstał w ten sposób typ wozu kołowo-gąsienicowego, np. czeska *K o l o - H ũ s e n k a* 50, amerykański *C h r i e s t i e*, angielski *V i c k e r s* kołowo-gąsienicowy.

### S i ł a o g n i o w a c z o ł g a .

Siła ogniowa czołga zależy od ilości i rodzaju uzbrojenia. Ilość jest ograniczona szczupłością miejsca wewnątrz wozu, rodzaj zaś uzależniony od przeznaczenia bojowego danego typu czołga.

Ciężkich k. m. używa się do działań przeciwko celom żywym, działek małokalibrowych — do zwalczania gniazd broni maszynowej, a najcięższych k. m. oraz dział 75 mm i 105 mm — do zwalczania czołgów i dział nieprzyjaciela.

Słaba widoczność z czołga czyni zbędną broń dalekonośną. Ogień z czołga stojącego jest celny, przy strzelaniu w ruchu celność znacznie spada.

Celem polepszenia widoczności z czołga stosuje się stroboskopy oraz różne systemy peryskopów.

Anglicy stosują następujące normy rozjemcze dla czołgów. Czołg ulega w walce pojedynczej z działem przeciwpancernem, jeżeli działło zdoła oddać do czołga 6 strzałów na odległości 400—1000 m, natomiast czołg nie ostrzelany na odległości 400 m wybija baterję przeciwpancerną.

## O p a n c e r z e n i e.

Ochronność czołga zależy bezpośrednio od grubości i formy pancerza oraz wymiarów blach pancernych.

Czynnikami ochrony pośredniej są szybkość i ruchliwość czołga, które utrudniają celny ogień przeciwnika, oraz użycie masowe, które powoduje rozpraszanie się ognia nieprzyjaciela.

W dziedzinie tej zarysowują się obecnie dwa poglądy. Anglicy podnoszą czynnik szybkości sprzętu do wysokiej zasady jego bezpieczeństwa; twierdzą oni, że „rzeczywiste opancerzenie czołgów leży w szybkości“. Dlatego też większość nowoczesnych wozów angielskich opancerzona jest stosunkowo słabo (10—15 mm), ma stosunkowo mały ciężar oraz znaczną szybkość (30—45 klm/godz.).

Odmiennego zdania są Francuzi; według nich szybkość nie jest czynnikiem, któryby zapewniał w dostatecznym stopniu bezpieczeństwo: w warunkach bojowych czołg zmuszony jest do zmniejszania swej szybkości, zaś wyszukiwanie celów, pokonywanie przeszkód terenowych oraz zatrzymywanie się do oddania strzału narażają go na celny ogień obrony przeciwpancernej. Dlatego też, wychodząc z założenia, że na polu walki czołgi nie są nigdy dość silnie opancerzone, konstruktorzy francuscy idą konsekwentnie po linii maximum opancerzenia.

Pod względem opancerzenia czołgi można podzielić na następujące grupy:

I grupa — opancerzenie, chroniące przed pociskami zwykłymi; wymagana grubość pancerza 10—15 mm.

II grupa — opancerzenie, chroniące przed pociskami broni przeciwpancernej; pociski przebijają 16 mm-owy pancerz z odległości 300 m pod

kątem 90°; wymagana grubość pancerza 25—35 mm.

III grupa — opancerzenie, chroniące przed pociskami dział polowych; wymagana grubość pancerza 45—55 mm.

### Podział i przeznaczenie nowoczesnych typów czołgów.

Pod względem ciężaru oraz przeznaczenia utrzymuje się zagranicą następujący podział czołgów.

Czołgi małe (rozpoznawcze). Cechuje je słabe opancerzenie, wynoszące od 4 do 10 mm, ciężar 2—3 tonn, szybkość ok. 40 klm, w terenie przeciętnie 15 klm, uzbrojenie 1 r. k. m.

Pomimo małego promienia działania, są one zdolne, dzięki swej szybkości i ruchliwości, do przeprowadzania zadań rozpoznania taktycznego, ubezpieczenia oraz łączności w jednostkach zmechanizowanych. Ponadto mogą być użyte, np. w piechocie, w charakterze ciągników do przewożenia broni maszynowej, miotaczy min, działek przeciwpancernych, amunicji.

Mała wysokość i stosunkowo duża szybkość utrudniają ich zwalczanie, słabe opancerzenie natomiast czyni je wrażliwymi na pociski broni ręcznej i maszynowej piechoty z bliskich odległości.

Czołgi lekkie. Mają one pancerz o grubości od 10 do 25 mm, ciężar ich wynosi 4—10 tonn, szybkość 20—35 klm/godz.; uzbrojone są w działko lub c. k. m. albo w obie te bronie sprzężone ze sobą. Posiadają zdolności terenowe mniejsze i opancerzenie słabsze, niż czołgi średnie; odznaczają się natomiast większą od nich szybkością.



Pancerz zabezpiecza przed pociskami przeciwpancernymi broni ręcznej i maszynowej piechoty.

**Czołgi średnie.** Ciężar czołgów tej klasy waha się w granicach od 10 do 22 tonn, opancerzenie wynosi 10—30 mm, uzbrojenie stanowi 1 działko małokalibrowe oraz 2—3 c. k. m., szybkość 20—35 klm (z wyjątkiem kołowo-gąsienicowego czołga Christie, który rozwija szybkość na kołach 60—70 klm, na gąsienicach — ok. 50 klm). Ze względu na silne uzbrojenie oraz ruchliwość, ten typ czołga tworzy rdzeń nowoczesnych wielkich jednostek zmechanizowanych i przeznaczony jest szczególnie do zwalczania czołgów przeciwnika. Pancerz zabezpiecza całkowicie przed pociskami przeciwpancernymi broni piechoty.

**Czołgi ciężkie.** Ciężar tego typu czołgów waha się w granicach od 25 do 80 tonn. Pancerz ma grubość od 25 do 50 mm; uzbrojenie stanowi 1 działko 47 mm i 4 c. k. m. lub 1 haubica 155 mm, 1 działko 75 mm i 6 c. k. m.; szybkość wynosi 15—30 klm/godz. Czołgi te przekraczają rowy o szerokości 4,5 m. Przeznaczone są one do przełamywania silnie umocnionych odcinków, do torowania drogi czołgom lekkim i średnim oraz do walki z punktami obrony przeciwpancernej i bronią pancerną nieprzyjaciela.

**Czołgi specjalne.** Należą do nich czołgi radio, saperskie, do przewożenia piechoty, działa towarzyszące na podwoziach czołgów i t. p.

### Ogólne zasady użycia taktycznego czołgów.

Ruchliwość stała się elementem wielkiej wagi; pozwala ona na:

- zrealizowanie zaskoczenia;
- odsunięcie podstaw wyjściowych od własnych rzutów czołowych; nie przeszkadza to jednak, dzięki ruchliwo-

ści czołgów, we współdziałaniu ich w razie potrzeby z rzutami czołowymi piechoty;

- zmniejszenie wrażliwości na ogień artylerji;
- rozszerzenie zakresu i głębokości działania czołgów.

Jesteśmy w okresie kształtowania się nowych zasad użycia czołgów szybkobieżnych; w niektórych państwach, jak np. Anglii, zasady te już do pewnego stopnia skryształizowano i ujęto w obowiązujące regulaminy.

Francja, posiadając jeszcze bardzo dużą ilość czołgów wolnobieżnych, zrobiła pod tym względem mniejsze postępy; w miarę jednak budowy nowego sprzętu zmienia również swoje poglądy.

Nowa taktyka uwzględnia już zastosowanie czołgów w działaniach wstępnych, jako elementu rozpoznania oraz wypadu celem powstrzymania nieprzyjaciela. W bitwie otwiera ona przed czołgami szerokie możliwości manewru na skrzydła i tyły przeciwnika. W pościgu wykorzystuje je do działania po liniach równoległych; w odwrocie — do manewru, osłaniającego tyły.

Usiłowania powojenne idą w kierunku częściowego zastąpienia działań artylerji przez czołgi. Kierunek ten studjuje się m. in. w Rosji.

Według istniejących poglądów czołgi mogą być użyte do:

- natarcia łącznie z piechotą,
- wykonania zadań samodzielnych w głębi strefy obronnej nieprzyjaciela w związku z działaniem piechoty,
- wykonania działań wspólnie z kawalerją na skrzydłach i w przerwach,
- działania w składzie oddziałów zmotoryzowanych na skrzydłach i w przerwach.

Za zasadę przyjmuje się konieczność natarcia czołgów na całej głębokości pozycji obronnej nieprzyjaciela (do sta-

nowisk artylerji włącznie). Stąd przy odpowiednim nasyceniu frontu sprzętem pancernym celowość tworzenia trzech rzutów czołgów — dalekiego działania, dalekiego wsparcia piechoty i bezpośredniego wsparcia piechoty. O zadaniach poszczególnych rzutów, jako ogólnie znanych, wspominać nie będę.

W warunkach walki pozycyjnej może być jeszcze wprowadzony do natarcia rzut czwarty — przełamujący. Stanowią go czołgi ciężkie, które, posuwając się na przodzie, torują drogę rzutom następnym.

W walce spotkaniowej czołgi mogą być użyte w straży przedniej do uderzenia czołowego lub też jako samodzielna grupa dalekiego działania.

Z tego wnioszek, że w działaniach obronnych należy się liczyć z możliwością działania czołgów na całej głębokości pozycji obronnej, w walce zaś spotkaniowej — z możliwością uderzenia ich od czoła i z boków wzdłuż całej kolumny.

### Związki pancerne i zmotoryzowane.

Pod nazwą p a n c e r n e lub z m e c h a n i z o w a n e rozumieć należy oddziały, które dają możność ruchu i prowadzenia walki pod osłoną pancerna.

Z m o t o r y z o w a n e m i nazywamy oddziały, dla których trakcja mechaniczna służy za środek transportowy, zapewniający szybkość ruchu.

Wreszcie oddziały p a n c e r n o - m o t o r o w e stanowią połączenie oddziałów pancernych i zmotoryzowanych.

W skład jednostki pancерnej lub pancerno-motorowej wchodzi następujące elementy:

— element rozpoznania i ubezpieczenia; tworzą go jednostki samochodów pancernych lub czołgów małych

- i lekkich, oddziały motocyklistów z bronią maszynową oraz lekka artylerja zmechanizowana;
- element wiążący przeciwnika i utrzymujący teren; jest to piechota zmotoryzowana i artylerja przewożona;
  - element przebojowy — w postaci czołgów lekkich, średnich i ciężkich oraz artylerji zmechanizowanej;
  - element pomocniczy, to znaczy oddziały łączności, saperów i inne;
  - element zaopatrzenia: organy zaopatrzenia i napraw.

Promień działania związku pancerno-motorowego waha się w granicach od 150 do 200 klm na dobę. Stanowi on jednostkę dyspozycyjną wyższego dowództwa i użyty być może do zadań dalekiego rozpoznania, do uderzenia na skrzydło i tyły przeciwnika, do pościgu równoległego.

### Obrona przeciwpancerna.

Głównym wrogiem czołgów jest broń przeciwpancerna; jeżeli jest ona dobrze ustawiona i zamaskowana, trudno ją wykryć i zwalczyć przed rozpoczęciem natarcia. Zagadnienie obrony przeciwpancernej, żywo roztrząsane w prasie wojskowej i różnie przez nią naświetlane, streścić można w następujących zasadach:

- walka z czołgami jest trudna, jednak możliwa;
- artylerja dywizyjna w razie natarcia czołgów powinna skierować swój ogień przede wszystkim na piechotę, aby odosobnić ją od czołgów i rozbić natarcie przeciwnika na dwie odrębne części, łatwiejsze do pokonania;
- jedynym środkiem walki w czołowym rzucie piechoty jest niewielkie szybkostrzelne działko przeciwpancerne;
- system rozrzuconych w terenie przeciwpancernych punktów oporu, wyposażonych w działka, przeszkadza

skutecznemu użyciu czołgów i umożliwia piechocie utrzymanie się w terenie.

Poza pracą nad zagadnieniami taktycznymi i organizacyjnymi pracuje się usilnie nad rozwiązaniami konstrukcyjnymi. Ukazały się liczne nowe typy działek oraz k. m. większych kalibrów. Większość państw wstrzymuje się jednak z wprowadzeniem ich na wyposażenie, spodziewając się, że najbliższe lata przyniosą rewelacje w formie nowych typów o zwiększonej szybkości początkowej pocisku.

Środki obrony przeciwpancernej dzieli się na powstrzymujące (bierne) i niszczące (czynne).

Środkami powstrzymującymi są te, które mają zatrzymać czołg, opóźnić jego ruch lub zmusić go do zmiany kierunku.

Dzieli się je na naturalne, jak lasy, rzeki, jeziora, błota, góry o stromych zboczach, i sztuczne, jak szerokie rowy, szkarpy, poszerzone okopy, zamaskowane rowy-pułapki, zasieki leśne, miny przeciwczołgowe.

Pisarze sowieccy i niemieccy poświęcają specjalnie dużo uwagi minom przeciwczołgowym. Dochodzą oni do wniosku, że w zasadzie zakładać należy je w drutach lub za drutami, ponieważ uniemożliwia to ich zniszczenie przez saperów nieprzyjaciela.

Do środków niszczących zalicza się te, które mogą czołg nie tylko zatrzymać, ale i zniszczyć go z pewnej odległości.

Według poglądów sowieckich główny ciężar obrony niszczącej (czynnej) spoczywa na środkach artyleryjskich, a specjalnie na działku przeciwpancernym. Niemcy zgodni są w swych poglądach z Rosjanami; wysuwają oni jednak konieczność wyposażenia bataljonów piechoty w lekką broń przeciwpancerną o kal. 20—25 mm.

Podział środków niszczących podaje tablica I.

TABLICA I.

B r o Ń	Kali- ber	Szybko- strzel- ność	Ciężar w kg	Siła przebijania przy kącie tra- fienia 30°
Karabin automa- tyczny . . . .	20	40	38	500 m—15-16 mm
C. K. M. najcięż- sze . . . . .	12—14	200—300	110—150	500 m—15-16 mm
	20	200—300	150—170	500 m—20 mm
Działka . . . .	31—40	30	200	500 m—20-25 mm 1000 m—15-16 mm
	44—47	30	250—300	500 m—40 mm 1000 m—25 mm

Podkreślając, że jedynie działko może z powodzeniem walczyć z 25 mm pancernem, zaznaczają przytem Niemcy, że działko o kalibrze ponad 40 mm jest zbyt duże i ciężkie oraz trudne do zamaskowania. Ponadto, zdaniem ich, strzał z takiego działka widoczny jest zdaleka; jeżeli czołgom uda się do niego zbliżyć, to może ono być ze względu na swe wymiary łatwo zniszczone.

Rosjanie twierdzą, że kaliber działka powinien wynosić 47 mm: takie dopiero działko może skutecznie zwalczać wszelkie typy czołgów (z wyjątkiem ciężkich) z odległości skutecznego ognia czołgów, t. j. 1000 m.

Wychodząc z założenia, że zadaniem środków przeciwpancernych niszczących jest zwalczanie nacierających czołgów, zanim znajdą się one na odległości skutecznego ognia swojej broni (500 m według teoretyków niemieckich), oraz biorąc za podstawę, że na 1 klm frontu nacierać będzie 20—30 czołgów w kilku rzutach z szybkością 6—8 klm/godz., doszło się do norm nowoczesnego działka przeciwpancernego; wymaga się od niego dużej przebijałości

pancerza, dużej szybkostrzelności dla przeciwstawienia się szybkościom nowoczesnych czołgów, celności dla zwalczania czołgów o małych wymiarach, możliwości przetaczania przez obsługę, ruchliwości taktycznej, którą daje przystosowanie do przewozu zapomocą silnika, oraz niskich wymiarów dla łatwiejszego ukrycia.

Wielkokalibrowe k. m. uważane są za zbyt słabe do zwalczania broni pancernej, ponieważ posiadają one niewielką zdolność przebijania pancerza nawet na odległościach 100—300 m.

W walce na bliskich odległościach, zwłaszcza wewnątrz pozycji obronnej, mogą być z powodzeniem stosowane pociski przeciwpancerne c. k. m., jak również strzelanie z l. k. m. i ko. pociskami normalnymi do szczelin obserwacyjnych. Ponadto mogą mieć zastosowanie również miotacze ognia.

Pojedyncze granaty ręczne, jako środek przeciwpancerny, nie mają żadnego znaczenia; wiązki granatów mogą rozerwać gąsienicę lekkiego czołga jedynie w przypadku, gdy wybuch nastąpi bezpośrednio pod nią.

Autorzy sowieccy stwierdzają na podstawie doświadczeń, że ogień zaporowy artylerji przy posuwaniu się czołgów z szybkością 15 klm/godz. jest mało skuteczny, że wymaga on wielkich ilości amunicji oraz nasycenia frontu dużą ilością artylerji, co przy szerokich frontach jest niemożliwe. Ogień artylerji może mieć jedynie charakter ognia zapobiegawczego na stanowiska wyczekiwania oraz wypadowe.

Ogólnie uznanym najskuteczniejszym środkiem przeciwpancernym są czołgi typu średniego i ciężkiego, wsparte artylerją zmechanizowaną.

W rozważaniach nad wyposażeniem oddziałów w czynne środki przeciwpancerne brańe są pod uwagę ilości mo-

żliwych trafień w czasie przebywania przez czołgi drogi 800—1000 m.

Autorzy niemieccy oraz sowieccy twierdzą zgodnie, że w broń przeciwpancerną należy wyposażyć dywizję, pułki i bataljony piechoty. Różnice w poglądach dotyczą jedynie sposobu transportowania broni przeciwpancernej na szczeblu bataljonu i pułku. Jedna grupa wypowiada się zdecydowanie za jej smotoryzowaniem, inna widzi najlepsze rozwiązanie w zaprzęgu konnym. Jeżeli chodzi o szczebel dywizji, to wszyscy widzą tam konieczność motoryzacji broni przeciwpancernej; w przeciwnym razie broń ta zatraciłaby swą ruchliwość, a tem samem znaczenie niezbędne go na tym szczeblu środka dyspozycyjnego.

W rozważaniach swych Rosjanie przyjmują, że bataljon piechoty powinien dysponować 4—6 działami przeciwpancernymi; daje to 2—3 działa na kilometr obrony stałej. Uważają oni przytem, że, jeżeli przy tem wyposażeniu uda się unieszkodliwić na 1 klm frontu 8—9 czołgów, to będzie to jeszcze za mało, ponieważ przeciwnik może wprowadzić na 1 klm frontu 20—30 czołgów.

Teoretycy niemieccy liczą się z tem, że w nowoczesnej dywizji każdy pułk rozporządzać będzie jednostką broni przeciwpancernej, która zorganizowana będzie w kompanję pułkową lub też przydzielana plutonami do bataljonów. Kompanja taka składałaby się z trzech trzydziałkowych plutonów o zaprzęgu konnym. Pozwoliłoby to bataljonom, wyposażonym w 2 plutony po 3 k. m. kal. 2 cm (Oerlikon) + 8 działek przeciwpancernych, na oddanie w czasie jazdy czołgów 80—100 strzałów. Ponadto dywizja dysponowałaby bataljonem przeciwpancernym, złożonym ze sztabu, plutonu łączności i 3 kompanji po 9 dział o ciągu motorowym. W ten sposób dywizja rozporządzałaby  $3 \times 9 + 27 = 54$  działami.



Włosi przyjmują, że na 400-metrowy odcinek bataljonu nacierać będzie 16 czołgów, uważają zatem za normę wystarczającą 3 działka na bataljon. Francuzi zwiększają tę normę do ilości 4 działek.

### Organizacja obrony przeciwpancernej.

#### Organizacja obrony przeciwpancernej w marszu.

Istnienie szybkobieżnej broni pancernej nakazuje dowódcom wszystkich szczebli liczyć się z możliwością zaskoczenia oddziałów w marszu.

Obrona przeciwpancerna w marszu opierać się powinna na

- organizacji rozpoznania dalekiego i bliskiego,
- organizacji służby obserwacyjno-alarmowej,
- odpowiedniemu ugrupowaniu,
- wykorzystaniu zasłon i przeszkód terenowych,
- wykorzystaniu posiadanych środków ogniowych.

Rozpoznanie dalekie przeprowadza lotnictwo i broń pancerna. Lotnictwo powinno działać na szerokim froncie i sięgać włąb do 120 klm. Autorzy sowieccy proponują ponadto wysyłanie oddziałów, składających się z piechoty, przewożonej na samochodach lub wozach, artylerji i saperów, na odległość 1—2 przemarszów dziennych ze specjalnym zadaniem zamknięcia przepraw i ciałnin na kierunku przypuszczalnego działania broni pancernej.

Bardzo ważnym czynnikiem obrony przeciwpancernej jest należyte zorganizowanie służby obserwacyjno-alarmowej. Pozwala ona na zaalarmowanie zawczasu oddziałów o zbliżającym się natarciu broni pancernej i wytrąca z rąk broni pancernej ważny jej czynnik, t. j. zaskoczenie. Po-

sterunki obserwacyjno-alarmowe wyposaża się w środki sygnalizacji świetlnej (rakiety) i inne. Ponadto wszystkie elementy rozpoznawcze i zwiadowcze obowiązane są natychmiast jak najszybciej meldować dowódcom oraz oddziałom zagrożonym o rozpoznanych przez nie kierunkach posuwania się broni pancernej. Również posterunki O. P. L. mogą otrzymywać zadanie alarmowania w razie pojawienia się broni pancernej; w tych przypadkach należy je odpowiednio wzmocnić.

W skład oddziałów ubezpieczających powinny wchodzić działa oraz broń przeciwpancerna; powinny one być tak rozmieszczone w kolumnie, aby w razie zaskoczenia zboku mogły zapewnić działanie ognia z głębi ugrupowania.

W przewidywaniu spotkania się z bronią pancerną ugrupowanie marszowe kolumn powinno się przede wszystkim opierać na artylerji. Piechota powinna być włączona w ugrupowanie artylerji. Według poglądów sowieckich ugrupowanie artylerji powinno być takie, aby w razie potrzeby część dział mogła podążyć naprzód, część — wtył; jednym słowem jedna z baterij powinna posuwać się na czołe, druga na końcu kolumny. Bataljonom czołowym kolumn należy przydzielać artylerji więcej, ponieważ zadaniem ich jest przyjęcie na siebie uderzenia rozpoznawczych oddziałów pancernych i zatrzymanie ich.

Autorzy niemieccy rozdzielają na czas marszu jednostki obrony przeciwpancernej na poszczególne człony kolumny; umieszczają oni działa przeciwpancerne między strażą przednią a czołem kolumny głównej oraz na końcu kolumn marszowych. Broń przeciwpancerna posuwa się skokami. Drogi, wychodzące na kierunek marszu, należy w przewidywaniu spotkania się z bronią pancerną zamknąć przez ukryte i dobrze zamaskowane działa przeciwpancerne. Przed wymarszem dowódca powinein pamiętać o uregulo-

waniu środków alarmowych. W tym celu Rosjanie proponują podział całości sił zgrupowania marszowego na 4 wycinki marszowe o stałej numeracji: po lewej stronie osi marszu — cyfry nieparzyste, po prawej — parzyste. Oddziały każdego wycinka mają, jako sygnał alarmowy, swój kolor rakiet. Sygnał ten jest dla wszystkich oddziałów danego wycinka rozkazem do natychmiastowego przygotowania się do obrony przeciwpancernej.

Wybór dróg marszu, osłoniętych przedmiotami terenowymi, utrudnia działanie broni pancernej. Wymienić tu należy drogi wzdłuż rzek i skrajów lasów, drogi z licznymi osiedlami, okopane rowami i t. p. Najlepiej wykonywać jest marsz w nocy.

W razie zaskoczenia przez broń pancerną należy unikać paniki; oddziały powinny karnie rozproszyć się w terenie, wykorzystać wszelkie zasłony i skierować swój ogień na czołgi lub samochody pancerne.

### Organizacja obrony przeciwpancernej w obronie przygotowanej.

W obronie przygotowanej właściwy wybór terenu ma znaczenie podstawowe. Najdogodniejszym jest teren taki, na którego przedpolu znajdują się przeszkody naturalne, utrudniające użycie czołgów; wszelkie przejścia i ciaśniny, w których przeciwnik może użyć broni pancernej, powinny być zamknięte przeszkodami sztucznymi oraz polami minowymi i dozorowane przez artylerię. Przeszkody sztuczne powinny być odpowiednio ugrupowane włąb oraz ostrzeżliwane. Poza właściwościami terenowymi duża skuteczność obrony przeciwpancernej zależy od nasycenia frontu odpowiednią ilością czynnych środków przeciwpancernych. Im słabiej zorganizowany jest pod względem obrony teren

(przeszkody naturalne), tem większe znaczenie posiada nasylenie środkami ogniowymi.

Autorzy sowieccy w swych rozważaniach domagają się 4—5 dział przeciwpancernych na 1 klm frontu w obronie. Dochodzą oni do tych wymagań, wychodząc z założenia, że na 1 klm frontu należy się liczyć z natarciem 20—30 czołgów. Na każde działo przypada zatem 5 czołgów. Jeżeli każde działo unieszkodliwi w najlepszych warunkach 2—3 czołgi, to straty w nacierających czołgach wynosić mogą ok. 50%.

Odmienne poglądów są autorzy niemieccy i francuscy. Żądają oni 1 środka ogniowego na każde 100 m frontu. Przyjmują przytem, że każdy ze środków ogniowych unieszkodliwić może w najlepszym razie 2 czołgi; przy uwzględnieniu 20 czołgów natarcia na 1 klm frontu obrony stwarza to potrzebę posiadania tej właśnie ilości broni przeciwpancernej.

Obrona dzisiejsza z uwagi na to, że zaporą czołowa broni maszynowej i artylerji jest niewystarczająca, musi dążyć do stworzenia jeszcze jednej zapory, która byłaby zdolna do przeciwstawienia się natarciu broni pancernej. Wielki wpływ na organizację tej zapory mają zasady użycia czołgów. Na podstawie istniejących poglądów można stwierdzić, że do natarcia na obronę stałą używać się będzie dużych mas czołgów na szerokim froncie przy ugrupowaniu ich wglęb lub urzutowaniu wprzód (sposób sowiecki). Zadaniem ich będzie przełamanie przedniego skraju i wdarcie się wglęb pozycji. Dlatego też zgodne opinie wszystkich autorów domagają się zorganizowania obrony przeciwpancernej nie tylko w pasie czołowym, ale i w głębi pozycji obronnej. Przewiduje się przytem użycie w głębi dział przeciwpancernych oraz artylerji bezpośredniego wsparcia. Poza tem zarysowuje się konieczność posiadania

ruchliwych środków dyspozycyjnych na szczeblu dowódcy wielkiej jednostki, których zadaniem byłoby wzmacnianie środków ogniowych na kierunkach przerwania się czołgów. W organizacji obrony przeciwpancernej widać wyraźnie dążność do kanalizowania ruchów nacierających czołgów w ten sposób, że na przednim skraju powstrzymuje się je na kierunkach niebezpiecznych, a następnie przy pomocy całego systemu przeszkód zmusza się czołgi do skierowania się t. zw. korytarze przeciwczołgowe, w których skupione są środki przeciwpancerne czynne.

Wobec tego na przednim skraju pozycji cały wysiłek organizacyjny skupia się na wykorzystaniu przeszkód naturalnych, budowie sztucznych oraz uzgodnieniu ich z kierunkami ognia. Przy takich zasadach rola piechoty na przednim skraju, z wyjątkiem jej środków przeciwpancernych, jest raczej w stosunku do czołgów bierną. Zasadniczym jej zadaniem pozostanie zawsze powstrzymanie nacierającej za czołgami piechoty.

#### ŹRÓDŁA.

- Gen. Eimannsberger. Der Kampfwagenkrieg. 1935.  
Oberst Nehring. Heere von Morgen. 1935.  
Oberst Nehring. Kampfwagen an die Front. 1935.  
Deutsche Wehr Nr. Nr. 44/34, 2/35, 9/35, 14/35, 19/35, 36/35, 37/35, 38/35, 42/35.  
Militär Wochenblatt Nr. Nr. 26/35, 30/35, 34/35, 36/35, 40/35, 43/35, 45/35, 46/35, 48/35.  
Wehrtechnische Monatshefte Nr. Nr. 4/35, 5/35, 6/35.  
Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer Nr. Nr. 12/34, 1/35, 4/35, 5/35, 6/35, 7/35, 8/35, 10/35.  
Słuckij — Ammosow — Żarnikow. Protiwbroniewaja bor'ba. 1932.  
Krasnaja Zwiezda Nr. 62/35 i 67/35.  
Révue d'Infanterie Nr. Nr. 2/1934, 7/34.

MAJOR TADEUSZ WOLSKI I KAPITAN JÓZEF KOTAŃSKI.

## JAK NALEŻY SZKOLIĆ KIEROWCĘ WOZU PANCERNEGO.

Celem wyszkolenia kierowcy wozu bojowego jest danie mu umiejętności prowadzenia maszyny (czołga lub samochodu pancernego) na polu walki.

Z właściwości technicznych sprzętu pancernego oraz sposobów jego użycia w walce wynika, że żołnierz pancerny będzie z zasady działać w małych zespołach. Załogi poszczególnych wozów bojowych, zamknięte w szczupłych ramach pancerza, pozbawione są w znaczeniu fizycznym spójności z resztą oddziału oraz bezpośredniego wpływu oficera; wykonują one swoje zadanie samodzielnie pod wpływem bodźców, wynikających z głęboko wpojonego im poczucia dyscypliny i obowiązku żołnierskiego.

Z zadań i charakteru działania żołnierza pancernego na polu walki wynika sposób jego wyszkolenia. Ściśle biorąc, wyszkolenie to powinno iść równolegle w dwóch następujących kierunkach:

a) wpojenia wysokich wartości moralnych — dobrze zrozumianej i głęboko odczuwanej dyscypliny, wyływającej z bezwzględного poczucia obowiązku żołnierskiego, uświadomienia narodowego i patriotyzmu, samodzielności działania oraz wysokiej ambicji osobistej i oddziałowej;

b) opanowania technicznego sprzętu, poznania jego właściwości, umiejętności eksploatacji, które w końcowym

rezultacie dać muszą kompletne zaufanie i zamiłowanie żołnierza do sprzętu.

Wpojenie wysokich wartości moralnych osiąga się przez:

a) odpowiednio staranny dobór dowódców i instruktorów; aby móc dodatnio wpływać na podwładnych, powinni oni sami w wysokim stopniu posiadać wymagane od żołnierza pancernego cechy charakteru;

b) odpowiedni dobór poborowych; do jednostek pancernych powinno się przydzielać rzemieślników - metalowców, kierowców samochodowych i t. p.; powinni oni być rozwinięci fizycznie, mieć ukończoną szkołę powszechną oraz nie budzić żadnych zastrzeżeń pod względem uświadomienia narodowego i poziomu moralnego;

c) odpowiednio postawioną i planowo prowadzoną przez cały czas służby pracę kulturalno-oświatową w jednostkach.

Opanowanie przez kierowcę sprzętu osiąga się drogą bardzo starannego wyszkolenia, które omawiamy niżej.

Wyszkolenie kierowcy pancernego powinno się rozpocząć już w pierwszym okresie służby. Należy je jednak ograniczyć do ogólnego zaznajomienia ze sprzętem, aby nie prowadzić go kosztem podstawowego wyszkolenia ogólnego, które ma ogromny wpływ na całą służbę żołnierza pancernego.

Przed przeznaczeniem żołnierzy do grupy wyszkoleniowej kierowców, należy ich poddać badaniom psychotechnicznym; ostateczny wybór należy oprzeć na uzyskanych tą drogą wynikach.

Kierowców, którzy posiadają cywilne prawo jazdy lub umieją prowadzić pojazd mechaniczny, należy poddać bardzo szczegółowemu egzaminowi. Wiemy bowiem z doświadczenia, jak wiele braków posiadają nieraz ci kierowcy.

Z tymi, którzy złożą pomyślnie egzamin sprawdzający, należy rozpocząć wyszkolenie kierowcy odrazu na sprzęcie pancernym; odciążą się znacznie w ten sposób sprzęt pomocniczy samochodowy, a w przyszłości pancerny.

Ponieważ sprzęt pancerny jest bardzo kosztowny, główny ciężar nauki prowadzenia przenosi się na sprzęt pomocniczy — samochodowy. Uzyskujemy w ten sposób: a) zmniejszenie uszkodzeń maszyn bojowych, b) zmniejszenie ilości godzin pracy tego sprzętu, c) oszczędność w zużyciu paliwa i smarów.

Przyjmujemy zatem za zasadę, że naukę prowadzenia sprzętu pancernego rozpoczynamy na samochodach. Daje to poza wymienioną już oszczędnością sprzętu znaczne ułatwienie w wyszkoleniu przez możliwość lepszego stopniowania trudności oraz bezpośredni wpływ instruktora. Racjonalność powyższego twierdzenia została niejednokrotnie stwierdzona podczas nauki prowadzenia sprzętu pancernego uczniów, którzy uprzednio szkoleni byli na sprzęcie samochodowym; opanowywali oni jazdę sprzętem pancernym bez trudności i w bardzo krótkim czasie.

Na jednym z kursów w Centrum Wyszkolenia Broni Pancernych zastosowano następujący procentowy podział godzin przy nauce prowadzenia samochodów:

Ćwiczenia w pedalarzu . . . . .	20%
Jazda po placu . . . . .	20%
Jazda po drogach dobrych . . . . .	30%
Jazda po drogach polnych w utrudnionych warunkach . . . . .	30%

W wyniku otrzymano rezultat wysoce dodatni.

Naukę należy prowadzić w małych grupkach (po 4—6). Każda grupka powinna mieć przez cały czas stałego in-



struktora. W ten sposób uzyskuje się przyzwyczajenie się ucznia do instruktora oraz dokładne poznanie przez instruktora każdego z uczni.

Sposób ten pozwala na indywidualne prowadzenie uczeni, zależnie od zdolności szkolonych.

Ćwiczenia w pedalarzu powinny doprowadzić do mechanicznego opanowania zmiany biegów. Od samego początku należy tępić ruchy gwałtowne, brutalne; należy wpoić w ucznia przekonanie, że wszystkie czynności podczas prowadzenia samochodu powinny być miękkie, łagodne, bez wysiłku. Od samego również początku należy dawać możliwość rozwijania samodzielności w wykonywaniu nakazanych czynności; nie można przytem dopuścić do obniżenia poziomu dyscypliny.

Jazdy początkowe powinny się odbywać na placu przykoszarowym. Celem ich jest nauczenie ruszania z miejsca, zatrzymywania samochodu i jazdy w kierunku prostym.

Jazdę na szosie można rozpocząć dopiero wówczas, kiedy uczeń dojdzie już do zupełnego zmechanizowania ruchów przy przekładaniu biegów. Ma ona na celu oswojenie szkolonego z przestrzenią i szybkością, jest zatem ćwiczeniem w szybkiej orjentacji. Ćwiczenie to powinno doprowadzić do takiego stopnia opanowania maszyny, ażeby prowadzenie jej było reakcją odruchową.

Przy szkoleniu należy unikać bezmyślnego wożenia się po szosie. Nauka od początku powinna być połączona z wykonywaniem pewnych zadań, jak np.: stanąć w określonym miejscu, jechać do pewnego miejsca tyłem i t. p. Zadania powinny być coraz trudniejsze.

Od początku należy wpajać w uczeni konieczność prowadzenia maszyny oszczędnie (najmniejsze zużycie paliwa i niszczenie sprzętu).

Z chwilą opanowania przez ucznia prowadzenia maszy-

ny w warunkach łatwych, wprowadza się go w warunki trudniejsze. Zadanie to spełnia jazda po drogach złych (polnych), w terenie falistym, w różnych warunkach atmosferycznych i w różnych porach dnia; w końcowym rezultacie doprowadza się ucznia do umiejętności prowadzenia sprzętu w zespole w nocy bez światła (ze światłem tylnym) po drogach nieznanych.

Równoległe z nauką prowadzenia samochodu szkoli się ucznia w nauce utrzymania sprzętu; umiejętność utrzymania sprzętu polega na:

- a) znajomości jego budowy,
- b) umiejętności konserwacji,
- c) umiejętności odnalezienia i usunięcia niedomagań,
- d) umiejętności doprowadzenia sprzętu do gotowości po jeździe.

Przy nauce utrzymania należy gruntownie przestudjować tylko te zespoły i mechanizmy, które mają zastosowanie w sprzęcie pancernym. Inne zagadnienia należy potraktować wyłącznie informacyjnie.

Po tym okresie wyszkolenia, uczniów, którzy nie zdołali opanować w dostatecznym stopniu nauki prowadzenia sprzętu, należy zdyskwalifikować i wyeliminować z dalszego szkolenia.

Po okresie wstępnego wyszkolenia na sprzęcie samochodowym należy przejść do sprzętu pancernego.

Przy nauce na sprzęcie pancernym należy zastosować to samo stopniowanie, co i na sprzęcie samochodowym, jedynie tempo będzie tu odpowiednio szybsze, ponieważ nie będzie to dla kierowcy czemś nowem i nieznanem.

Następnie należy przystąpić do szkolenia kierowcy w prowadzeniu sprzętu pancernego w terenie i na przeszkodach; odpowiednio stopniując trudność ćwiczeń, dojść w końcowym rezultacie do jazdy w warunkach pola walki.

Podczas jazdy w terenie kierowca powinien zawsze otrzymywać do wykonania pewne zadanie i mieć możliwość samodzielnego wyboru trasy i sposobu pokonywania przeszkód terenowych.

Równoległe od początku jazdy na sprzęcie pancernym należy przyzwyczajać kierowcę do orjentowania się w terenie oraz wykorzystywania zasłon terenowych. Jazdę w terenie w tym okresie odbywa kierowca z instruktorem.

Kiedy kierowca opanuje całkowicie prowadzenie sprzętu pancernego, kończy się okres wyszkolenia indywidualnego.

Okresem następnym jest okres wyszkolenia w zespole; ma on na celu:

- a) zgranie załogi wozu pancernego,
- b) zgranie półplutonu i plutonu,
- c) dyscyplinę i zachowanie się w marszu,
- d) manewrowanie zespołu (plutonu) na polu walki ze specjalnem uwzględnieniem możliwości prowadzenia ognia.

Końcowym rezultatem wyszkolenia kierowcy w tym okresie powinna być umiejętność prowadzenia wozu w składzie plutonu na drogach, w terenie i na polu walki ze szczególnem uwzględnieniem umiejętności wykorzystywania terenu i maskowania się, oraz kompletne zgranie się kierowcy z resztą załogi we wszystkich powyższych warunkach.

Naukę budowy i konserwacji sprzętu należy prowadzić w ten sposób, ażeby kierowca poznawał możliwości i potrzeby sprzętu; da mu to możliwość rozumnego i najlepszego wykorzystania maszyny bez nadmiernego jej niszczenia.

Nauczanie budowy i konserwacji sprzętu nie może mieć

charakteru wykładów teoretycznych, które byłyby celem same dla siebie. Należy je prowadzić w ten sposób, ażeby uczeń widział w niem drogę do opanowania swego sprzętu. Nauczanie to musi mieć na celu rozbudzenie w kierowcy zaufania i zamiłowania do swego narzędzia walki.

---

PORUCZNIK STEFAN NOWARA

## WYCHOWANIE FIZYCZNE KONTYNGENSU BRONI PANCERNEJ.

W związku ze zmianą planów wychowania fizycznego Instrukcji W. F. 03/31 pkt. 7 aktualnem stało się zagadnienie kierunku tej zmiany oraz roli wychowania fizycznego w wyszkoleniu kontyngensu broni pancernych.

Wychowanie fizyczne jest dziedziną ściśle związaną z innymi działami wyszkolenia; w tych ramach, jakie nakreśla mu życie wyszkoleniowe broni pancерnej, to znaczy w granicach 8—12% ogólnego czasu wyszkolenia, nie może być ono traktowane, jako dział zawarty w sobie, lecz powinno być uważane za czynnik, współdziałający ściśle ze wszystkimi dziedzinami wyszkolenia.

Poszukiwania właściwych dróg do postawienia wychowania fizycznego na odpowiednim poziomie doprowadziły do ustalenia następujących zasad:

1) plan wychowania fizycznego broni pancernych, ze względu na specyficzne warunki pracy, powinien zasadniczo różnić się od planu wychowania fizycznego broni pieszych i jezdnych oraz w mniejszym stopniu lotnictwa;

2) należy ograniczyć do niezbędnego minimum czas, przeznaczony na zawody sportowe; wielobój oddziałowy powinien być np. tak ułożony, aby konkurencje, przeprowadzone w nim indywidualnie, można było zaliczyć na P. O. S.;

3) plan wychowania fizycznego powinien być życiowy

i całkowicie wykonalny; dotyczy to zwłaszcza kadry zawodowej; plan dotychczasowy, który przewidywał 2 godziny tygodniowo w godzinach służbowych przez cały rok, ze względu na okresowe natężenia pracy okazał się niewykonalnym;

4) wychowanie fizyczne powinno ściśle współdziałać z innymi dziedzinami wykszolenia.

Pod kątem widzenia tych postulatów opracowany był plan wychowania fizycznego broni pancernej. W artykule swoim omówię szczegółowo jedynie plan wychowania fizycznego kontyngensu.

Wychowanie fizyczne w naszych warunkach jest trudne do opanowania ze względu na wymagania, jakie stawia specjalne wykszolenie fachowe oddziałów, liczny udział ćwiczących się oraz braki w urządzeniach i sprzęcie sportowym. Trudności te potęgują niezbyt dogodne warunki pracy w pododdziałach, a zwłaszcza brak w nich fachowych instruktorów. Referent wychowania fizycznego bataljonu, wobec braku sił pomocniczych, nie ma nieraz możliwości **p r o w a d z e n i a** wykszolenia; może on jedynie na dać mu ogólny kierunek, pozostawiając wykonanie inicjatywie dowódców pododdziałów—niefachowców.

Plan wychowania fizycznego kontyngensu broni pancernej obejmuje następujące działy:

- 1) gimnastykę,
- 2) narciarstwo,
- 3) lekką atletykę, jako przygotowanie do wieloboju oddziałowego i prób o P. O. S.,
- 4) pływanie,
- 5) gry sportowe.

Gimnastyka wymaga specjalnego omówienia ze względu na wprowadzenie przed każdą lekcją wychowania fizy-

cznego skróconego toku lekcyjnego oraz całkowitych zestawów gimnastyki.

W pierwszym okresie wyszkolenia należy prowadzić gimnastykę 45-minutową ze specjalnym uwzględnieniem ćwiczeń, wyrabiających siłę kończyn i tułowia oraz mających za zadanie wyrobienie szybkości orientacji i reagowania.

W okresach pozostałych gimnastykę należy prowadzić przed każdą lekcją wychowania fizycznego według skróconego toku lekcyjnego, któryby obejmował następujące ćwiczenia: 1) marsz, 2) ćwiczenia nóg, 3) tułowia, 4) ramion, 5) tułowia, 6) marsz i bieg, 7) ćwiczenia tułowia, 8) skoki, 9) ćwiczenia uspakajające. Ogólnie biorąc, będą to ćwiczenia wstępne zestawów programów gimnastycznych Instrukcji W. F. z dodaniem ćwiczeń tułowia w różnych płaszczyznach.

Referent wychowania fizycznego bataljonu powinien opracować programy skróconych toków lekcyjnych, powinien on każdorazowo przed ich zmianą (2—3 tygodnie) przerabiać program z przodownikami ćwiczeń cielesnych pododdziałów.

Poza gimnastyką, prowadzoną w godzinach na nią przeznaczonych, należy po każdej dłuższej jeździe sprzętem pancernym lub samochodowym przerabiać 2—3 minutowe ćwiczenia odprężające; może się to odbywać, o ile warunki na to pozwalają, na komendę lub też na znak — indywidualnie. Kierowca, prowadząc wóz, przebywa przez dłuższy czas w niezmienionej pozycji; ma on pewne mięśnie naciągnięte, inne skurczone, oddycha powietrzem, przesyconem kurzem i spalinami. Krótka gimnastyka z uwzględnieniem ćwiczeń gibkości ma za zadanie rozluźnić cały jego organizm i w pewnej mierze oczyścić drogi oddechowe.

Narciarstwo przy pomyślnych warunkach śnieżnych nie nastręcza żadnych trudności, z wyjątkiem sprzętowych. Na podstawie obserwacji stwierdzam, że wzbudza ono wśród szeregowych niezawodowych wielkie zainteresowanie. W szybkim tempie opanowują oni jazdę i masowo stają do biegu o odznakę narciarską. W 2 bataljonie pancernym, gdzie narty po 10 par rozdzielone były na pododdziały, po upływie jednego sezonu zgłosiło się do biegu 250 strzelców; ze 100 dopuszczonych zawodników 88 uzyskało odznakę P. Z. N.

Narciarstwo jest ćwiczeniem, w którym biorą udział wszystkie mięśnie organizmu; powinno się je szeroko u nas propagować. Strzelcy po spędzeniu 2 sezonów na nartach umiłują ten sport, opanują oni w takim stopniu jazdę, że po zwolnieniu do rezerwy napewno w dalszym ciągu będą ją uprawiali; zyska na tem bardzo propaganda sportu.

Brakowi sprzętu można zaradzić przez wysyłanie podoficerów na kurs domowego wyrobu nart i urządzenie następnie własnej ich wytwórni.

Lekką atletykę należy prowadzić, jako przygotowanie do prób o P. O. S. i wieloboju oddziałowego.

Program wieloboju oddziałowego powinien być ułożony pod kątem widzenia oszczędności czasu, przeznaczonego na zawody (w ramach godzin, przeznaczonych na w. f.). Konkurencje wieloboju oddziałowego należy przeprowadzać indywidualnie tak, aby strzelec, startujący w wieloboju oddziałowym, jednocześnie odbywał próbę o P. O. S.

Konkurencje wieloboju oddziałowego dostosowane są do poszczególnych grup i wymagań P. O. S.; obejmują one biegi, skoki, rzut granatem, marsz i pływanie. Nasuwają się tu następujące uwagi:

- 1) biegi wymagają pewnej zaprawy;
- 2) skok wdal wymaga gruntownego przygotowania, po-



nieważ stanowi on konkurencję bardzo trudną (odbicie lewą i prawą nogą);

3) rzut granatem wiąże się ściśle z przedmiotem granadjerki;

4) marsz 10 klm. wymaga przygotowania; napotyka się tu trudności, ponieważ koniecznym jest przytem obniżenie czynnika współzawodnictwa indywidualnego i zwrócenie uwagi na zespołowość; ściślej mówiąc, ze względu na brak czasu na długotrwałą zaprawę, dążyć należy nie do indywidualnych wysokich wyników, ale do tego, aby cały pododdział przeszedł trasę w ciągu 1 godziny 30 minut.

5) Pływanie (100 m) jest konkurencją trudną ze względu na znaczny odsetek nie umiejących pływać (około 30%). W ciągu jednego sezonu niepodobna przygotować wszystkich do pływania. Ze strzelcami zaawansowanymi należy prowadzić ratownictwo.

Zainteresowanie wielobojem oddziałowym jest naogół duże; wzrośnie ono jeszcze, gdy wyniki indywidualne rozpatrywane będą w dwóch kierunkach: jako wpływ na ogólny wynik pododdziału i jako próby o P. O. S.

Gry sportowe. Piłka polska nie ma widoków rozwoju, ponieważ jest grą, nieznaną nawet przez instruktorów. Koszykówka, siatkówka i szczypiorniak wymagają dość długiego przygotowania. Obserwując przez dłuższy czas tę dziedzinę sportu, przekonałem się, że cieszy się ona wśród strzelców niesłabnącem zainteresowaniem przez cały okres służby wojskowej. Znaczenie jej, jako czynnika wszechstronnego rozwoju psycho-fizycznego, jest bardzo duże. Gry sportowe wyrabiają obok sprawności fizycznej również czynniki psychiczne, a przede wszystkim zdolność trafnego wysyłania przez układ nerwowy bodźców ruchowych do mięśni, ambicję, szybkość decyzji i reagowania, karność, współdziałanie, koleżeństwo, a jednocześnie prze-

bojowość i nieustępliwość w walce oraz chęć zwycięstwa. „Wartości moralne niemal same z siebie wykwitają w życiu sportowem i stają się przez to cennym współczynnikiem wojskowej pracy wychowawczej“. Gry sportowe, jako dział, wszechstronnie rozwijający i ściśle współdziałający z dziedziną wychowawczą, stawiam zatem na pierwszym miejscu wśród innych rodzajów sportu, przewidzianych planem wychowania fizycznego.

Aby podnieść w pododdziałach poziom gier sportowych, należy przede wszystkim odpowiednio uwzględnić ten dział w kompanjach szkolnych. Absolwenci kursów powinni być całkowicie zapoznani z całością gier sportowych; później, jako instruktorzy w kompanjach, dadzą oni właściwą podstawę wychowaniu fizycznemu, opartą na wytycznych referenta bataljonu.

Praktyczne ćwiczenia w grach sportowych powinny być poprzedzone dłuższą zaprawą (około 10 tygodni); w tygodniach następnych gra powinna być prowadzona w sposób przewidziany przez wytyczne wychowania fizycznego. W programach kompanji szkolnej należy przewidzieć lekcje, któreby zapoznawały uczniów z teorią gry, zasadami, sędziowaniem i t. d. (2—3 godz. na każdą grę).

Zkolei zajmę się organizacją lekcji wychowania fizycznego w pododdziałach.

W pierwszym okresie wyszkolenia gimnastyka nie wymaga specjalnego omówienia; wspomnę jedynie, że należy ją prowadzić na zmianę z zabawami ruchowymi, bądź też w dwóch grupach, z których jedna robi gimnastykę, druga przerabia gry ruchowe i zabawy; w dniu następnym powinno się grupy zmienić.

W okresie wiosennym — letnim lekcje wychowania fizycznego należy poprzedzić 10—15 minutową gimnastyką

według skróconego toku lekcyjnego, przerabianą jednocześnie przez całą kompanję. Następnie kompanję dzieli się na dwie grupy: 1-szą — gier sportowych i 2-gą — lekkiej atletyki. Każda z tych grup może mieć podgrupy, np. w grupie gier sportowych: a) koszykówka, b) siatkówka, w grupie zaś lekkiej atletyki: a) bieg 100 metrów, b) rzuty, c) skok wdal. Ilość podgrup zależy od liczby instruktorów w pododdziale. W następnym dniu podgrupy powinno się zmienić; dalsze zmiany powinny zapewnić przejście każdego strzelca przez wszystkie podgrupy.

W pomyślnych warunkach atmosferycznych należy prowadzić naukę pływania. Jestem zwolennikiem komasowania lekcyj pływania (dwie godziny zrędu) ze względu na stratę czasu, jaką powodują dojście do miejsca kąpieli i zdejmowanie ubrań, oraz na konieczność nauki indywidualnej. Oczywiście instruktor zajmuje się w pierwszym rzędzie grupą nie umiejącą pływać; grupę zaawansowanych należy doskonalić i uczyć ratownictwa. W pewnych przypadkach tworzy się z najlepszych pływaków patrol ubezpieczający.

Wychowanie fizyczne starszego rocznika różni się jedynie silniejszym natężeniem ćwiczeń i gier sportowych.

Rozgrywki w grach sportowych wewnątrz pododdziału pomiędzy drużynami lub plutonami są wskazane.

Jeżeli chodzi o zawody lekkoatletyczne, to nie powinno się ich mojem zdaniem przeprowadzać, ze względu na to, że braliby w nich udział strzelcy zaawansowani w klubach sportowych cywilnych, a sprawdzianem poziomu wychowania fizycznego w pododdziałach powinna być ilość uzyskanych P. O. S., co ściśle wiąże się z zawodami oddziałowemi.

Wskazanem jest urządzenie zawodów zespołowych w biegu naprzelaj, zwłaszcza w okresie wiosennym .

W pomyślnych warunkach atmosferycznych wychowanie fizyczne powinno się prowadzić w ubiorze lekkoatletycznym.

---

INŻYNIER MIECZYŚLAW BEKKER

## OPORY JAZDY GĄSIENIC.

Porównyując wielkości oporów jazdy kół i gąsienic, stwierdzimy, że pierwsze zmieniają się w granicach bardzo szerokich, drugie natomiast — w znacznie węższych.

Opór jazdy wozu kołowego (samochodu) waha się w granicach od 20 do 300 kg na tonnę ciężaru pojazdu, opór zaś wozu gąsienicowego wynosi od 60 do 100 kg/t.

Dla jednego i tego samego pojazdu kołowego siła, potrzebna do utrzymania go w ruchu, zmienia się całkowicie w określonych wyżej granicach; może ona przyjmować zależnie od rodzaju terenu wartości od 20 do 300 kg/t.

Przy wozie gąsienicowym natomiast dla tego samego typu gąsienicy i czołga opór niezależnie od terenu jest wielkością stałą i niewiele stosunkowo odbiega od wartości np. 60 kg/t. (gąsienica typu *K e g r e s s e*) albo 100 kg/t. (gąsienica typu *R e n a u l t*); dla różnych typów gąsienic może on przyjmować wartości pośrednie.

Innemi słowy opór jazdy kół jest wielkością zmienną, gąsienic zaś — prawie stałą, niezależnie od drogi, po której się jedzie.

Wytłumaczenie tego zjawiska jest proste.

Kilkutonnowy samochód, jadąc po drodze, przylega do niej małemi powierzchniami opon, zlekka spłaszczonych od nacisku.

Nacisk ten, mierzony na jednostkę powierzchni, musi

być duży; sięga on wartości kilku lub kilkunastu  $\text{kg}/\text{cm}^2$ . Droga twarda nacisk ten wytrzymuje, podłoże zaś bardziej miękkie poddaje się, i koła żłobią głębokie brzozy.

Oczywistą jest rzeczą, że na to wygniatanie podłoża idzie znaczna część mocy; stąd opory jazdy muszą być wielkie.

Inaczej jest w pojazdach gąsienicowych. Ciężar wozu rozkłada się na dużą powierzchnię przylegania gąsienicy do drogi. Nacisk nie przekracza  $0,5 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ; nawet miękki teren znosi go łatwo bez odkształceń i nie ugniata się zbyt w czasie jazdy.

Wóz gąsienicowy o odpowiednio dobranym nacisku jakby „płyynie“ po powierzchni terenu, przez co opory jazdy prawie się nie zmieniają.

Zrozumiałem jest, że każdemu konstruktorowi zależy na osiągnięciu jak najmniejszych oporów jazdy we wszelkich możliwych odmianach terenu.

Jeśli idzie o koła, to w myśl wyżej powiedzianego ulepszenie trakcji powinnyby pójść w kierunku zmniejszenia nacisku jednostkowego.

Koła mniej wtedy zapadałyby się w teren i dawałyby mniejsze opory.

Osiągnąć to można, stosując np. większą ilość kół lub opony czy obręcze o większej szerokości; oczywiście względy techniczne postawiłyby tu swoje granice.

Co jednak należy zrobić, aby zmniejszyć opory jazdy gąsienicy?

Zwiększenie powierzchni nacisków teoretycznie nie lepszy sprawę, a praktycznie znacznie ją pogorszy.

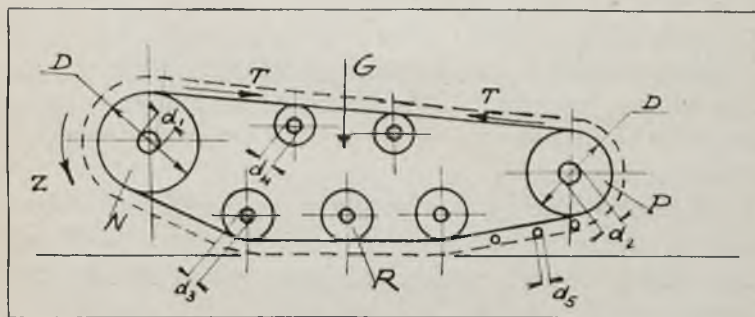
Aby odpowiedzieć na to pytanie, należy zanalizować, z jakich cząstkowych oporów składa się sumaryczny opór toczenia gąsienicy.

Przeprowadzone poniżej krótkie rozważania mają na

celu oświetlenie istoty oporów gąsienic i przez analizę tych oporów wskazanie drogi, na której należałoby szukać jakichkolwiek korzyści z punktu widzenia zmniejszenia mocy, potrzebnej do napędu wozu gąsienicowego.

Muszę tu jednak zastrzec, że rozważania te są przybliżone i że dają one tylko ogólne pojęcie o pracy poszczególnych sił. Niemniej jednak pozwalają dokładnie ocenić ich pochodzenie, dając jednocześnie pewien pogląd na ilościowy udział różnych oporów w całkowitym oporze gąsienicy.

Na ryc. 1. przedstawiony jest schematycznie napęd czołgowy. Wszystkie koła obracają się na łożyskach, których średnice wynoszą według oznaczeń  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$  i t. d. Gąsienica zgina się na przegubach ze sworzniami o średnicy  $d_5$ .



Ryc. 1.

Opór, jaki przeciwstawia się ruchowi gąsienicy w kierunku strzałki  $z$ , składa się z następujących sił:

- 1) siły tarcia na łożyskach  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$  i t. d.,
- 2) siły tarcia (w chwili zginania się ogniw) na odpowiednim sworzniu  $d_5$ ,

3) siły tarcia przy zejściu i wejściu gąsienicy na koła  $N$  i  $P$  oraz na rolkach podtrzymujących,

4) z oporu toczenia rolek;

nadto występują tu opory pod wpływem rozlicznych drgań, jakim ulega gąsienica; opory te można podzielić na takie, które dadzą się ująć przybliżonym rachunkiem, i takie, których dokładniejsze określenie jest możliwe jedynie na drodze empirycznej; będą to opory dynamiczne:

5) przy wejściu gąsienicy na koło zębate napędzające,

6) powstające skutkiem nieokreślonych bliżej drgań gąsienicy.

Do oporów wreszcie zaliczyć można poślizg, który pochłania część siły napędowej gąsienicy, zużywając ją na przesuwaniu powierzchniowych warstw drogi, skutkiem czego wóz nie posuwa się z odpowiednią prędkością; nazwijmy go

7) oporem zastępczym poślizgu.

Jakie znaczenie mają wyszczególnione pozycje w ogólnym bilansie oporów? Rozpatrzmy to zagadnienie, zakładając, że jazda odbywa się po prostej poziomej normalnej drodze terenowej.

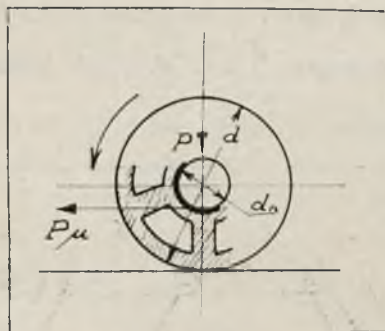
Zastanawiając się nad punktem 1-ym, musimy stwierdzić, że straty w łożyskach powstają skutkiem pewnych tarć, jakich nie może usunąć najlepsze smarowanie lub materiały.

Współczynnik tarcia w zależności od rodzaju łożysk (kulkowe lub ślizgowe), ich stanu oraz smarowania może być zawarty w granicach  $\mu = 0,005 - 0,01$ , przez co strata siły na gąsienicy dla obciążenia rolki  $P = 1000$  kg (ryc. 2) przy stosunku średnicy łożyska  $d_n$  do średnicy rolki  $d = 1:5$  wyniesie

$$P_1 = P_n \frac{1000 \cdot 001}{5} = 2 \text{ kg/t.}$$



Do tego należy oczywiście dodać straty w łożyskach na kołach  $N$  i  $P$  (ryc. 1), o których decyduje siła ciągnienia gąsienicy  $T$ .



Ryc. 2.

Przyjmując ogólnie, że siła ta nie przekroczy 80% ciężaru czołga, co ma miejsce w praktyce, otrzymamy jeszcze opór:

$$P_2 = \frac{1000 \cdot 0,8 \cdot 0,01}{8} = 1 \text{ kg/t.}$$

gdzie  $\frac{d_n}{D}$  przyjęliśmy w wysokości  $\frac{1}{8}$ , ponieważ koła napędzające i napędowe mają zwykle średnice większe w stosunku do średnic swych łożysk.

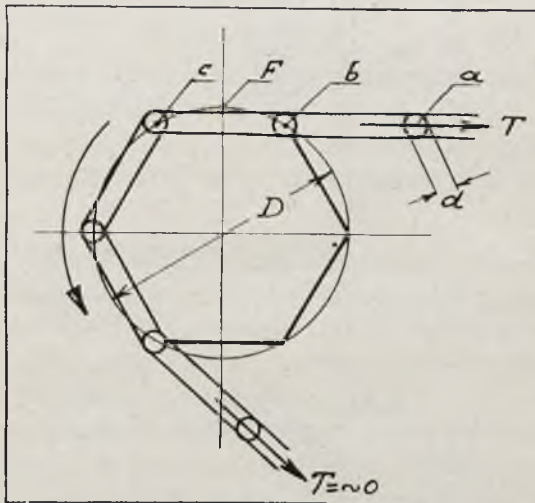
W sumie więc na tarcie w łożyskach czołga należy na jedną tonnę jego wagi odliczyć opór, wynoszący około

$$P_1 + P_2 = 2 + 1 = 3 \text{ kg/t.}$$

Przechodząc do pozycji następnej, do oporów tarcia w chwili zginania ogniów, rozważmy zjawiska następujące (ryc. 3).

Siła naciągu gaśienicy  $T$  powoduje „usztynwienie“ się przegubów ogniw; dla zgięcia ich trzeba pokonać na obwodzie sworznia opór tarcia  $T_{\mu}$

Jeżeli stosunek średnicy sworznia do średnicy koła pędzonego oznaczamy przez  $\frac{d}{D}$ , to, jako opór toczenia, otrzymamy siłę



Ryc. 3.

$$Z = T_{\mu} \frac{d}{D}$$

Dla czołga o stosunku  $\frac{d}{D} \approx \frac{1}{20}$  (gaśienice o dużej podziałce typu Renault) będziemy mieli

$$Z_1 = \frac{1000 \cdot 0,8 \cdot 0,2}{20} = 8 \text{ kg/t.}$$

W czołgu o podziałce drobnej (typu Vickersa), gdzie

sworznie są o wiele cieńsze, mamy stosunek  $\frac{d}{D} \cong \frac{1}{30}$

W tym przypadku otrzymamy:

$$Z_1 = \frac{1000 \cdot 0,8 \cdot 0,2}{30} \cong 5 \text{ kg/t.}$$

We wzorach tych 0,2 jest współczynnikiem tarcia sworznia o gąsienicę.

Ogólne opory gięcia gąsienic będą wynosiły odpowiednio

$$\begin{aligned} Z &= 3Z_1 = 24 \text{ kg/t.} \\ Z^1 &= 3Z^1 = 15 \text{ kg/t.} \end{aligned}$$

ponieważ zginanie ogni w występuje w trzech miejscach, co widać z ryc. 1. Zginanie przy zejściu z koła  $N$  pomijamy, ponieważ naciąg  $T = 0$ .

Siła tarcia przy wejściu gąsienicy na koło napędowe  $N$  (ryc. 1) i zejściu z koła napinającego  $P$  nie są tak wielkie (choć siła  $T$  jest duża), ponieważ gąsienica jest już prowadzona od wejścia na kole  $P$  oraz na rolkach podtrzymujących  $d_1$ .

Opory zejścia i wejścia gąsienic na wymienione koła oraz opory prowadzenia na rolkach występują naskutek możliwych przesunięć gąsienicy w kierunku prostopadłym do jej ruchu.

Przesunięcia te, nieuniknione zresztą jako następstwa niedokładności montażowych, odkształcenia pudła przy jeździe albo wprost „rzucania“ gąsienicy, wywołują siły tarcia, dość znacznie obniżające sprawność jej napędu.

Straty te mogą być również następstwem pewnego przekrzywienia się gąsienicy skutkiem tego, że zęby koła napędzającego niezawsze chwytają dokładnie za środek ogniwa.

Wielkość omawianych oporów łącznie z oporem prowadzenia na rolkach  $d_4$  trudna jest do teoretycznego ujęcia.

Z pewnem prawdopodobieństwem można przyjąć, że w czasie jazdy po prostej gładkiej drodze wielkość odpowiadających oporów nie przekroczy 1% największego naciągu gaśienicy  $T$ , który, jak poprzednio już liczyliśmy, wynosi 800 kg/t.

Szukany więc opór wyniesie

$$R = 800 \cdot 0,01 = 8 \text{ kg/t.}$$

Co do oporu przy wejściu na koło napinające  $P$  (ryc. 1), to może być on większy z racji drgań resorów i możliwych przesunięć gaśienicy na rolkach tocznych.

I w tym przypadku jednak, z braku ściślejszych danych, musimy założyć, że prawdopodobna wielkość jego wyniesie około 1,5% siły  $T$ . Uczyni to

$$R_1 = 800 \cdot 0,015 = 12 \text{ kg/t.}$$

Razem więc opory wejścia i zejścia z kół  $N$  i  $P$ , do których można zaliczyć i opór prowadzenia rolek tocznych, wyniosą

$$R + R_1 = 12 + 8 = 20 \text{ kg/t.}$$

Wzorując się na przekładni łańcuchowej (G a l l a), której sprawność wynosi ok. 95%, założyliśmy, że wartości procentowe wymienionych oporów wynoszą 1% i 1,5%.

Po odliczeniu od strat, wynoszących tu 5%, strat na tarcie w sworzniach łańcucha, otrzymamy właśnie 1 do 2% na straty wejścia i zejścia z kół.

Opór toczenia rolek bieżnych wynika, jak wiadomo, ze spłaszczenia samej rolki w punkcie zetknięcia z gaśienicą oraz z tego, że tor rolki nie jest idealnie gładki.

Przyjmując, że opory te wynoszą około 25 kg/t., co jest znane z doświadczeń nad wozami kołowymi, otrzymamy na 1000 kg ciężaru czołga również

$$Q = 25 \text{ kg/t.}$$

Dla obliczenia dynamicznych oporów, jako skutku strat przy wejściu gąsienicy na koło zębate napędzające, rozpatrzmy zjawiska, zachodzące przy ruchu tych elementów.

Na ryc. 3 mamy przedstawione koło napędowe o przesadnie małej ilości zębów i gąsienicy o dużej podziałce.

Każde ogniwo gąsienicy, poruszające się do punktu  $b$  ruchem prostoliniowym, zaczyna nagle od tego punktu poruszać się po łuku. Ruch ten (wznoszenie się do punktu  $F$  i opadanie od punktu  $F$ ) powoduje szarpnięcia gąsienicy wprzód i do tyłu.

Oczywiście, ruchy te, powtarzając się perjodycznie z każdym ogniwem, wprawiają gąsienicę w ustawiczne drgania, co z kolei pochłania część energii napędowej czołga.

Straty tej również nie można ściśle określić z powodu braku odpowiednich badań.

Wzorując się jednak na pracy transporterów łańcuchowych, która odbywa się w warunkach identycznych, możemy ze znacznym przybliżeniem określić stratę, wynikłą skutkiem tych ruchów, ze wzoru, podanego przez prof. Hanfstengla<sup>1)</sup>.

Siła stracona wynosi:

$$W = k \frac{G z v^2}{g^2 z D}$$

gdzie  $k$  jest współczynnikiem empirycznym (właśnie brak jego oznaczenia dla gąsienic), określonym przez prof. Hanfstengla dla transporterów łańcuchowych w wysokości 0,1—0,2;  $G$  oznacza ciężar gąsienicy lub jej części, podlegającej drganiom;  $v$  — szybkość gąsienicy,  $z$  — ilość zębów na kole napędowym;  $D$  — średnicę tegoż koła.

<sup>1)</sup> Hanfstengel. Die Förderung von Massengütern.

Obliczymy te wartości dla warunków, zbliżonych do tych, jakie panują w dziedzinie maszyn transportowych, a więc dla  $k=0,2$ ;  $G=1000$  kg;  $v=1,60$  m/sek.;  $g=9,81$ ;  $z=12$ ;  $D=0,8$  m, co odpowiadałoby warunkom pracy czołga R e n a u l t.

Otrzymamy zatem

$$W = 0,2 \frac{1000 \pi \cdot 1,6^2}{9,81 \cdot 12 \cdot 0,8 \cdot 2} = 8 \text{ kg/t. ciężaru gąsienicy.}$$

Należy zwrócić uwagę, że wynik ten jest obliczony dla bardzo małej prędkości, wynoszącej około 6 klm/godz.

Wzrost prędkości wpływa na zwiększenie oporów w kwadracie, ciężaru zaś gąsienicy — tylko w pierwszej potędze. Stąd można wnioskować, że dynamiczne opory ruchu w czołgach szybkobieżnych muszą być o wiele większe, choć gąsienice ich są lżejsze.

Przytoczony wyżej rachunek wskazuje na pewną metodę, którą można po dokładniejszym jej opracowaniu obliczać dynamiczne straty w gąsienicach. Dla prostoty jednak naszych rozważań nie pójdziemy tą drogą; opory gąsienicy, wynikające z jej drgań, wymienione w punktach 5-ym i 6-ym, określimy sumarycznie, jako różnicę znanej nam z doświadczenia wielkości oporów 100 kg/t. i oporów, wyliczonych w punktach 1-ym, 2-im, 3-im, 4-ym i 7-ym.

W tym celu musimy jeszcze zastanowić się nad stratą, która powstaje skutkiem poślizgu.

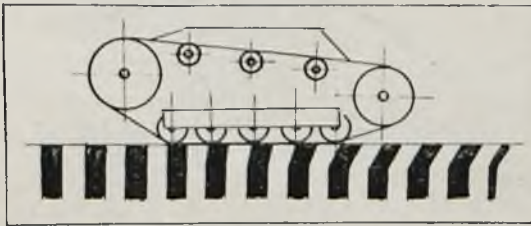
Czołg, jadąc po drodze, wywiera na nią pewne siły styczne. Siły te powodują częściowe przesunięcie się górnych warstw drogi (ryc. 4); obniża to prędkość czołga, gąsienica bowiem, zamiast posuwać się sama naprzód, „posuwa“ drogę do tyłu.

Zjawiska te są trudne do teoretycznego ujęcia, ponieważ własności wytrzymałościowe gruntu są bardzo skom-

plikowane i niejednolite; dlatego też oprzemy się na danych, jakich dostarcza bezpośrednio praktyka.

Prof. B. Becker podaje w jednej ze swych prac<sup>1)</sup> wykresy, dotyczące zmierzonych przez niego poślizgów różnych ciągników (ryc. 5). Widzimy, że przy normalnej sile pociągowej dla danego ciągnika poślizg wynosi przeciętnie około 10% na średniej piaszczystej drodze.

Oznacza to, że przejechana droga jest o 10% krótsza od tej, jaką ciągnik powinienby był zrobić, gdyby nie było poślizgu.



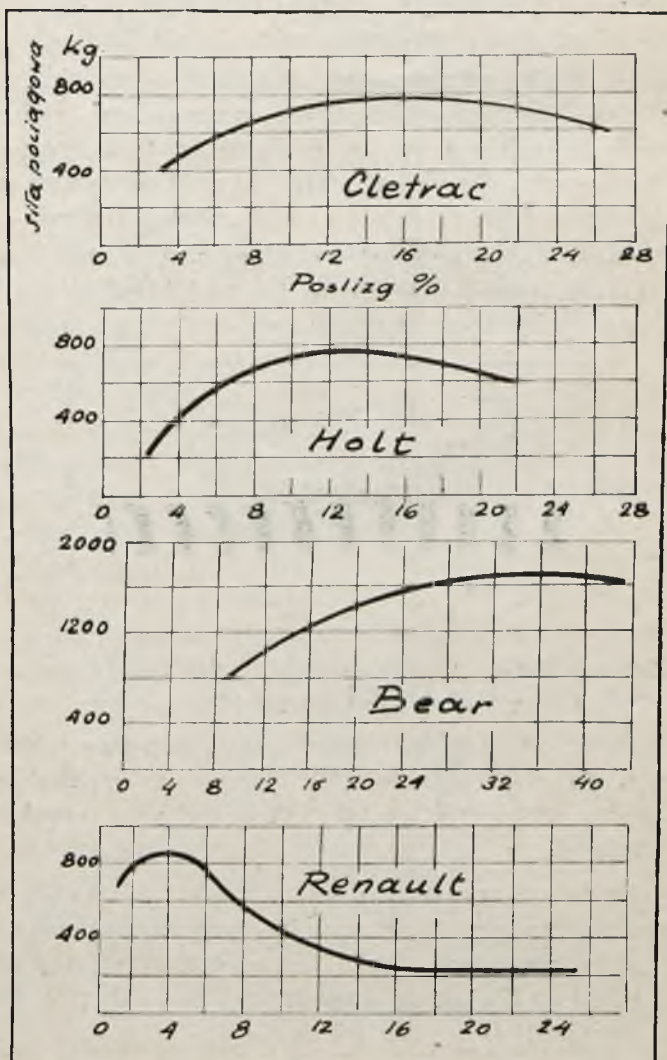
Ryc. 4.

Zatem na teoretycznym odcinku 100 klm tracimy 10 klm i praktycznie przebywamy 90 klm.

Możemy przyjąć, co będzie zresztą zupełnie ściśle, że ciągnik (a właściwie silnik), jadący z prędkością 5 klm/godz., zachowuje się tak, jakby jechał z prędkością 4,5 klm/godz.

Z ogólnie znanej zależności, z której wynika, że moc silnika równa się wielkości oporów pomnożonej przez szybkość jazdy, znajdziemy łatwo, że opory w przypadku prędkości większej  $W_5$  tak się mają do oporów jazdy przy prędkości mniejszej  $W_{4,5}$ , jak 4.5 do 5.

<sup>1)</sup> G. Becker. Motorschlepper.



Ryc. 5.



$$\frac{W_5}{W_{4,5}} = \frac{4,5}{5}$$

a więc i nasza zastępcza strata siły pociągowej wynosi 10% całkowitych oporów jazdy, które określaliśmy poprzednio na 100 kg/t. Wynosi ona zatem:

$$W_p = 10 \text{ kg/t.}$$

Zestawiając nasz bilans oporów, otrzymamy następującą pozycję:

1) Opory tarcia w łożyskach	— 3 kg/t.
2) Opory zginania gąsienic	— 24 kg/t. (15 kg/t)
3) Opory wejścia i zejścia na koła wraz z oporami prowadzenia na rolkach	— 20 kg/t.
4) Opory toczenia rolek	— 25 kg/t.
7) Opory zastępcze poślizgu	— 10 kg/t.

---

Razem 82 kg/t.

Przyjmując, jak wspominaliśmy wyżej, że całkowite opory wynoszą 100 kg/t. (dla tego mniej więcej typu gąsienicy zestawiliśmy cały rachunek), otrzymamy, jako opory dynamiczne (punkty 5-ty i 6-ty):

$$100 - 82 = 18 \text{ kg/t.}$$

W procentach opory te wyniosą:

1) Opory tarcia w łożyskach	— 3%
2) Opory zginania sworzni gąsienic	— 24%
3) Opory wejścia i zejścia gąsienic na koła wraz z oporami prowadzenia na rolkach	— 20%
4) Opory toczenia rolek	— 25%
5), 6) Opory dynamiczne	— 18%
7) Zastępcze opory poślizgu	— 10%

---

Razem 100%

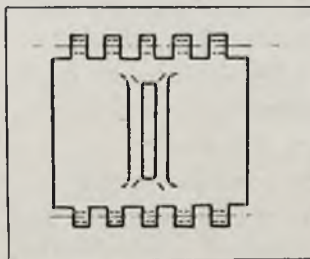
Analizując poszczególne pozycje, łatwo dojdziemy do wniosku, że w dziedzinie łożysk niewiele jest do zrobienia: opory wynoszą tu % znikomy, i wszelkie dążenia do polepszenia np. warunków pracy łożysk dadzą niewielką korzyść.

Natomiast opory zginania gąsienicy stanowią prawie czwartą część oporów ogólnych i zmniejszenie ich jest sprawą otwartą.

Obok cyfry 24 kg/t. (strona 939) podaliśmy wartość 15 kg/t., którą obliczyliśmy dla stosunku  $\frac{d}{D} = \frac{1}{30}$ , a zatem dla sworzni cieńszych.

Widzimy z tego, jak znacznie można zmniejszyć straty zginania ogniów, dając sworznie o małej średnicy; znajduje to potwierdzenie w gąsienicy typu *Vickersa*, która w porównaniu z gąsienicą typu *Renault* stanowi pod tym względem ogromny postęp.

To samo zresztą widzimy w gąsienicy typu *Christie* (ryc. 6), gdzie sworznie, proporcjonalnie do występują-



Ryc. 6.

cych sił, są nadzwyczaj cienkie. Dla zwiększenia ich wytrzymałości konstruktor zastosował liczne ucha, dzięki którym momenty gnące i siły tnące zostały zmniejszone do potrzebnej wielkości.

Oczywiście nie można w tym przypadku iść zbyt daleko.

Drugim sposobem zmniejszenia oporów zginania gąsienicy, jak widać z naszych przeliczeń, byłoby zmniejszenie współczynnika tarcia. Wchodzą tu jednak w grę trudności smarowania, a przy ewentualnym doborze odpowiednich stopów lub łożysk — trudności fabrykacyjne i kwestja ceny.

Posiada niewątpliwie przyszłość stosowanie w odpowiednich miejscach gumy, która pozwala na zastąpienie sił tarcia odkształceniami elastycznymi.

Opory zejścia i wejścia gąsienic na koła wozu wraz z oporami prowadzenia rolek, stanowiące ok. 20% oporów całkowitych, mogłyby być zmniejszone przez dokładne i poprawne pod względem cynematycznym prowadzenie gąsienicy w płaszczyźnie jej ruchu; trzeba by jednak przytem było zrezygnować z resorowania oraz niewielkiej stosunkowo ilości rolek.

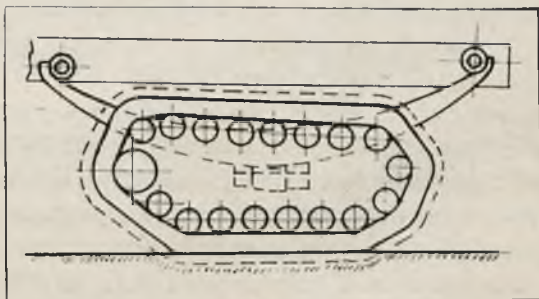
W tym kierunku poszła niewątpliwie firma francuska *Chail*; zbudowała ona gąsienicę, obiegającą szczerlnie zamkniętą sztywną ramę, prowadzoną przez mnóstwo smarowanych rolek na ogniwach, również opływających w smarze (ryc. 7).

Opory toczenia rolek bieżnych, posiadające, jak widać z zestawienia na str. 945, znaczną wielkość (ok. 25% całkowitych oporów), dałyby się zmniejszyć przez zastosowanie idealnie gładkich powierzchni tocznych gąsienic lub co najmniej zaokrąglenia i dobrania kształtów poszczególnych ogniw tak, aby tworzyły one przy zagięciach terenu łagodne przejścia dla toczących się rolek.

Jest to jednak również trudne do osiągnięcia; w podobnych razach wypada często zrezygnować z innych dogodności.

Chain rail naprzykład skasował resorowanie poszczególnych rolek, stwarzając dla nich idealny tor, pozba-  
wił się zato dobrej przyczepności gąsienicy, która nie mo-  
że się już dopasowywać do nierówności terenu.

Opory dynamiczne, jak to wynika z ich istoty i ze wzoru, podanego na str. 941, można zmniejszyć, stosując większą ilość zębów z na kole napędowym oraz większą jego średnicę  $D$ .



Ryc. 7.

Ponieważ szybkości ruchu gąsienicy  $v$  w zasadzie nie można zmieniać, ponieważ wypływa ona z założeń co do prędkości pojazdu, przeto należy się starać, aby ciężar gąsienic  $G$  był jak najmniejszy, co również wynika ze wspomnianego wzoru.

Wpływa to na zmniejszenie się oporów dynamicznych, które przy czołgach szybkobieżnych są niewątpliwie o wiele większe, niż podane w zestawieniu na str. 945.

Z tego powodu przyszłość mogłyby mieć gąsienice ze stopów lekkich.

Jednakże opracowanie podobnej konstrukcji jest trudne ze względów wytrzymałościowych.

Co do zastępczych oporów poślizgu, to, jak widzimy, stanowią one niewielki procent (10%).

Niemniej istnieją szanse ich ograniczenia przez dokładne przestudjowanie kształtów trzewika gąsienicy w zależności od rodzaju terenu, spotykanego przeciętnie w rejonie pracy danego ciągnika lub czołga.

Duży wpływ na poślizgi ma również, jak wspominaliśmy, konstrukcja zawieszenia, umożliwiająca mniej lub więcej dokładne przyleganie gąsienicy do drogi.

Należy tu mieć na uwadze wyłącznie gąsienicę o drobnej podziałce.

O oporach gąsienic przy skręcie czołga i wpływających stąd wnioskach była mowa w poprzednich zeszytach Przeglądu Wojskowo-Technicznego <sup>1)</sup>.

Na zakończenie artykułu, który może przyczyni się do wyjaśnienia charakteru pracy gąsienic i wskaże, gdzie należałoby szukać lepszych rezultatów, zauważymy, że obok ekonomji ruchu gąsienicy niesłychanie ważną jest pewność oraz niezawodność jej działania.

Sprowadza się to do zagadnień wytrzymałości.

Nie wnikając w sposoby ich określania, zaznaczymy, że każde ogniwo pracuje na rozerwanie, zginanie i skręcanie, każdy zaś przegub gąsienicy na rozerwanie i skręcanie.

We wszystkich przypadkach musi być zapewniona dostateczna sztywność obok znacznej odporności materiału zwłaszcza na ścieranie.

---

<sup>1)</sup> P. W.-T. maj—lipiec 1934.

## WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

### Koordinacja przewozu towarów.

(J. P. Geoffroy. Le Poids Lourd Nr. 135/35).

Autor omawia dekret rządu francuskiego z dnia 13 lipca 1935 r. w sprawie uzgodnienia przewozów towarów kolejami i samochodami. Autor wykazuje, że dekret został wydany wyłącznie dla ochrony przedsiębiorstw kolejowych przed konkurencją, a jest szkodliwy zarówno dla przedsiębiorstw samochodowych, jak i dla innych przedsiębiorstw, posiadających samochody ciężarowe dla własnego użytku. Dekret pociągnie za sobą podrożenie przewozów, a więc straty dla konsumenta przewożonych towarów.

Autor przewiduje skurczenie się w tych warunkach rynku wewnętrznego na samochody ciężarowe. Oblicza zarazem, że deficyt linii kolejowych nie będzie tą drogą zlikwidowany.

### Dom na kołach.

(E. Fries. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 13/35).

W Anglii i w Ameryce rozpowszechniły się ostatnio przyczepki do samochodów osobowych, zawierające kompletne mieszkanie dla 2 lub 4 osób, w cenie od 90 do 310 f. szt. Największe mają długość ponad 5 metrów i ściany zabezpieczone od zimna warstwą korka.

Wnętrze urządzone jest z większym lub mniejszym komfortem, zależnie od ceny. Zewnętrzny kształt naśladuje linje opływowe powietrza. Lekka konstrukcja umożliwia holowanie największych przyczepek przez normalnej wielkości samochody osobowe, zaś małych przyczepek (z 1 mieszkaniem na 2 osoby) — nawet przez samochodziki z silnikiem 1-litrowym.

## Techniczna i gospodarcza strona samochodu elektrycznego.

(Inż. G. Blume. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 11/35).

Silnik elektryczny góruje nad benzynowym, ponieważ wytwarza od razu ruch obrotowy, podczas gdy w benzynowym trzeba zmienić ruch prostoliniowy na obrotowy. Wymaga to urządzeń kosztownych i wrażliwych na zużycie.

Inną zaletą silnika elektrycznego jest możliwość rozwijania siły pociągowej przy rozruchu, co zwalnia od konieczności stosowania sprzęgła i skrzynki przekładniowej. Dzięki temu samochód elektryczny jest znacznie trwalszy od benzynowego, dla jazdy po mieście — trwalszy nawet trzykrotnie.

Silnik elektryczny może bezpośrednio napędzać koło; trzeba wtedy 2 silników na samochód. Przy jednym silniku konieczne jest wprowadzenie dyferencjału mechanicznego.

Baterje akumulatorów, jako źródło energii, budowane są jako wymienne. Są one ładowane prądem po niższej cenie (nocnym). Używają więc paliwa krajowego, zmniejszając zapotrzebowanie Niemiec na przetwory ropne z zagranicy.

## Uresorowanie pojazdów.

(Inż. E. A. Wedemeyer. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 11/35).

Autor zatrzymuje się głównie na sprawie przeciwdziałania drganiom i kołysaniom podłużnym. Rozróżnia on przypadek równoczesnego spłaszczenia się i roprężania resorów przednich i tylnych (korpus samochodu wykonywa ruch naprzemian wdół i wgórej) oraz przypadek spłaszczenia się obu par resorów naprzemian (kołysanie korpusu samochodu dookoła środka ciężkości). Zwalcza się drgania przez stosowanie amortyzatorów oraz resorów o zmiennej sprężystości: dużej — przy małym napięciu, małej — przy dużym, jako nie narażonych na rezonans. W szczególności wahania dookoła środka ciężkości są tem mniejsze, im większy jest moment bezwładności, a więc im większe masy są umieszczone jak najdalej ku przodowi i ku tyłowi samochodu.

## **O tworzeniu się pęknięć przy hartowaniu i szlifowaniu, jak również łuszczeniu się warstwy twardej w przedmiotach cementowanych.**

(Dr. R i c h a r d K o c h. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 11/35).

Autor opisuje zasady cementowania i hartowania po cementowaniu, poczem omawia przyczyny pęknięć, łuszczenia i występowania miejsc miękkich. Najczęściej przyczyną tego są wahania temperatury podczas nawęglania, zbyt szybkie ogrzewanie lub studzenie. Paczenie się wnętrza przy hartowaniu powoduje oddzielanie się jego od warstwy zewnętrznej i łuszczenie. Miejsca miękkie powstają przez odwęglenie przy powtórnem nagrzeniu, a również przez zbyt pośpieszne szlifowanie, wywołujące lokalne podniesienie temperatury i przez to nadmierne odpuszczenie.

## **Wyrób pojazdów mechanicznych w świetle sprawy wolności surowcowej.**

(Inż. E r i c h G r ü n d g e r. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 12/35).

Zakaz używania szeregu metali do wyrobu i powlekania poszczególnych części samochodu zmusił przemysł niemiecki do zwrócenia się w kierunku materiałów zastępczych.

Zamiast części armaturowych z miedzi, niklu i ich stopów, oraz zamiast niklowania, chromowania i kobaltowania zaczęto stosować także części żelazne malowane lub parkeryzowane.

Zamiast blachy miedzianej i mosiężnej do głębokiego wytłaczania stosuje się nowe gatunki stali S i e m e n s - M a r t i n a o specjalnym składzie. Poza tem zastąpiono wiele części metalowych przez części ze sztucznej żywicy, jak również części ze stopów miedzi przez części z metali lekkich.

## **Odlew aluminjowy, jako tworzywo krajowe.**

(Inż. W. H a r t l. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 12/35).

W cenie aluminium mieści się zaledwie 7% wartości rudy zagranicznej, reszta jest kosztem przeróbki w przeciwstawieniu do innych metali nieżelaznych, gdzie cena rudy jest przeważająca



Autor wykazuje możliwość zastąpienia stopów miedzi przez stopy aluminiowe: mosiądzu przez alpaks, spiżu przez alpaks-gamma, spiżu ołowianego przez alpaks ulepszony miedzią. Przeprowadza porównanie cech wytrzymałościowych odlewów piaskowych, kokilowych i wtryskowych. Zatrzymuje się obszernie nad sprawą wykańczania powierzchni dla nadania jej odporności przeciw korozji.

### **Dzisiejszy stan materiałów prasowanych ze sztucznej żywicy.**

(Dr. inż. W. R ö h r s. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 12/35).

Autor opisuje historję rozwoju prasowania ze sztucznej żywicy. Materiałem wyjściowym był bakelit; po wygaśnięciu patentów w r. 1931 produkcję podobnych materiałów podjęło 7 firm. Gotowe wyroby prasowane wykonywane są obecnie przez 500 fabryk.

Istnieje kilka odmian sztucznej żywicy: o podkładzie fenolu, krezolu i t. p., przy użyciu, jako wypełniaczy, bawełny, azbestu lub wiórów drzewnych. Zależnie od przeznaczenia wykonywanego przedmiotu dobiera się podkład i wypełniacz. Artykuł zawiera tabelaryczne zestawienie odmian, ich własności ujemnych i dodatnich, co pozwala wybrać odmianę, odpowiadającą danemu przeznaczeniu.

### **Odnawianie używanych olejów mineralnych.**

(B. K a t z e n b e r g e r. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 11/35).

Opisane aparaty B e n s m a n - F l o r i d i n i W a r a wyróżniają się tem, że olej zostaje ponownie rafinowany przez dodanie kwasu siarkowego w ilości 2%. Wszystkie produkty częściowego spalania przechodzą dzięki temu w asfalt i częściowo opadają na dno, częściowo zostają zatrzymane w specjalnym filtrze. Filtr ten wypełniony jest ziarnami porowatego minerału, zwanego „floridin“ (zasadowy krzemian aluminiowo-magnezjowy). Następnie usuwana jest rozpuszczona benzyna przez ogrzewanie oleju i przepuszczanie przezeń pary wodnej przegrzanej.

Widzimy tu wyższość nad dawnymi sposobami regeneracji oleju, które polegały jedynie na mechanicznym usunięciu już uformowanego asfaltu i cząsteczek stałych. Tutaj zaś zapobiega się jego tworzeniu podczas pracy. Przy porównaniu własności oleju świeżego

i regenerowanego zwraca uwagę obniżenie punktu krzepnięcia z  $-10^{\circ}$  na  $-25^{\circ}$ .

### Obciążenie, szybkość jazdy i rozchód paliwa.

(L. Richter i J. Zeman, Automobiltechnische Zeitschrift  
Nr. 13/35).

Autorzy przeprowadzili badanie czynników, wpływających na rozchód paliwa w samochodzie gaźnikowym oraz wysokoprężnym. Kolejno analizowany jest wpływ szybkości jazdy, obciążenia, stosowanej przekładni, rodzaju silnika i jego regulacji.

Każdy z tych czynników powoduje bardzo znaczne zmiany w rozchodzie paliwa.

---

## SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

### Jak piechota powinna się posuwać za nacierającymi czołgami?

(B. Braun. Militär Wochenblatt Nr. 12/35).

Praca Brauna jest odpowiedzią na artykuł Brandta w sprawie trudności skoordynowania ruchu piechoty z ruchem czołgów w natarciu.

#### Przykład A.

Użycie bataljonu czołgów lekkich w walce spotkaniowej (ryc. 1).

1. Niebieska straż przednia w składzie I i II bataljonów w natarciu na północ. Natarcie utknęło. III bataljon rozwija się z zadaniem natarcia na zachód od II-go bataljonu. Przedmiotem natarcia straży przedniej jest strumyk Z.

2. Bataljon czołgów lekkich przydzielony jest do straży przedniej.

Zadanie: z chwilą przekroczenia przez III bataljon linii S—L natrzeć poprzez jego piechotę; poderwać ją do natarcia i zwalczyć nieprzyjaciela na wzgórzu 120 i na płd.-wsch. stoku grzbietu B. Po osiągnięciu wzgórza 120 — zbiórka.

3. Czerwoni, prawdopodobnie nieznacznie wysunięte naprzód siły, okopani od 3-ch godzin. Broń przeciwpancerna nie rozpoznana, znajduje się ona prawdopodobnie za wzgórzem 120. Artylerja strzela w sile około 2 bateryj. Stanowisko jej nie jest rozpoznane.

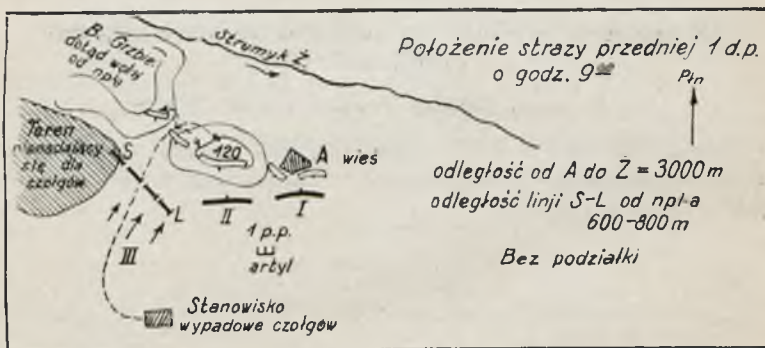
4. Teren nadaje się do użycia czołgów z wyjątkiem części na płd.-zach. od B.

5. Od godz. 9-ej przewaga niebieskich w powietrzu.

Skład bataljonu czołgów: 3 kompanje po 3 plutony czołgów lekkich (15) i 1 plutonie rozpoznawczych (7).

Chodzi o odpowiedź na pytanie, w jaki sposób strzelcy III bataljonu posuwać się będą za czołgami?

Bataljon czołgów, mając w 1-ym rzucie 2 kompanie z 20 czołgami w 1-ej linii, po osiągnięciu przez III bataljon linii S—L wysuwa się na czoło natarcia. Naciera on w pasie 1000 m. Czołgi rozpoznawcze posuwają się częściowo przed czołgami lekkimi, częściowo na skrzydłach.



Ryc. 1.

Strzelcy III bataljonu w chwili wyprzedzania ich przez czołgi lekkie podrywają się i biegną przez pewien czas w małych grupkach pod ich osłoną. Strzelcy, znajdujący się w lukach pomiędzy czołgami, posuwają się w dalszym ciągu, jak dotychczas, skokami. Po przebyciu około 100 m grupki strzelców zapadają w teren i prowadzą walkę ogniową aż do nadejścia drugiej linii czołgów kompanij 1-go rzutu, posuwającej się w odległości 500 m za pierwszą. Ponowne poderwanie się za czołgami znów skraca odległość do nieprzyjaciela o ok. 100 m. Skok trzeci wykonywają strzelcy pod osłoną czołgów rzutu drugiego (kompanij odwodowej). Zbliża to ich znów o ok. 100 m do przeciwnika. W międzyczasie pierwsza linja czołgów dociera do pozycji nieprzyjaciela i zwraca na siebie całą jego uwagę; ułatwi to oczywiście znacznie dalsze posuwanie się strzelców.

Czołgi, mijając piechotę, nie powinny bynajmniej zwalniać biegu, piechota natomiast, wiedząc, że czołgi nie potrafią utrzymać zdobytego terenu, powinna wydobyć z siebie wszystko, aby jak najszybciej osiągnąć pozycję przeciwnika.

Piechota w chwilach posuwania się za czołgami nie może zachowywać żadnej „odległości bezpieczeństwa“, powstanie ona sama przez się w czasie akcji.

Skoro tylko czołgi wtargną w pozycję nieprzyjaciela, rozdzielają się one na grupy (w sile np. plutonu) i uderzają niemi na gniazda broni maszynowej, napotkaną broń przeciwpancerną oraz artylerję. Akcję ich wspiera lotnictwo.

Walkę tę powinny prowadzić czołgi z niesłabnącą energją aż do osiągnięcia przez piechotę stanowisk nieprzyjaciela. Dopiero wówczas zadanie ich będzie spełnione, będą one mogły udać się na miejsce zbiórki na pld.-zach. od wzgórza 120 i przygotowywać się tam do nowego zadania.

Wątpliwem jest, aby przy tak prowadzonej akcji czerwoni mogli się otrząsnąć z przewagi czołgów i przeszkodzić w posuwaniu się niebieskiej piechoty.

Niedorzecznością byłoby, gdyby czołgi, dla umożliwienia posuwania się za niemi piechoty, zwalniały swą szybkość: przecież od szybkości tej zależy ich całość i życie. Jedynie o zmierzchu lub we mgle zwalnianie przez nie tempa byłoby może możliwe.

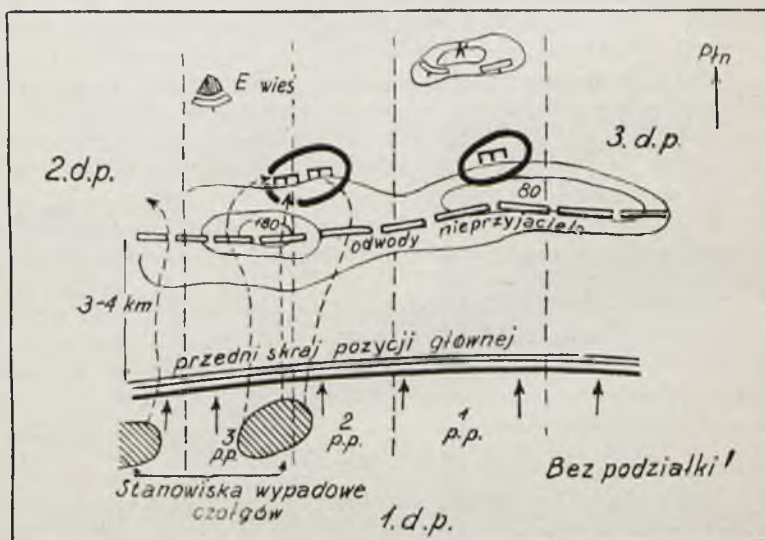
#### Przykład B.

Użycie bataljonu czołgów lekkich w natarciu na obronę zorganizowaną (ryc. 2).

1. O świcie natarcie na froncie całego korpusu.
  2. Przedmiot natarcia czołgów — artylerja na płnc.-wsch. od wzgórza 180. Przedmiot natarcia piechoty — linja K—E.
  3. Nieprzyjaciel okopany jest od kilku dni. Teren przejrzysty.
  4. Wzgórze 180 ma decydujące znaczenie dla dywizji.
  5. 2-a dywizja używa swoich czołgów w łączności z 1-szą, 3-cia dywizja — w środku swego pasa (każda dywizja posiada bataljon czołgów).
  6. Teren w pasie działania 1-szej dywizji od środka na zachód dogodny, na wschód — mniej dogodny do użycia czołgów.  
Zajęcie stanowisk wypadowych 1000 m na południe od elementów czołowych możliwe jest w nocy.
  7. Przewaga w powietrzu w ciągu dnia, poprzedzającego natarcie, przeważnie po stronie niebieskiej.
- Jak w tym przypadku piechota ma posuwać się za czołgami?

Przyjmijmy następujące ugrupowanie czołgów: 3 kompanje w linii, każda w 3-ch rzutach; czołgi rozpoznawcze początkowo pomiędzy rzutami czołgów lekkich albo ztyłu, później na czole.

Bezpośrednio po przejściu pierwszego rzutu czołgów przez linię piechoty strzeley podrywają się i robią skok naprzód.



Ryc. 2.

Należy przypuścić, że ze względu na niewielką odległość, dzielącą własną piechotę od pozycji czerwonych, piechota zdoła przy pomocy 3-ch rzutów czołgów osiągnąć stanowiska nieprzyjacielskie jeszcze przed oderwaniem się czołgów.

Czołgi po wyminięciu piechoty objeżdżają wzgórze 180 i dążą do nakazanego celu — nieprzyjacielskiej artylerji, zwalczając oczywiście po drodze inne napotkane cele. Położenie staje się niekorzystnym dla piechoty dopiero wówczas, gdy czołgi znikną za wzgórzem 180. Pozwoli to nieprzyjacielowi na „podniesienie głowy“. Pewną ulgę spowoduje dopiero zniszczenie przez czołgi artylerji. Ale może wypadnie na to czekać zbyt długo. Jakie więc jest wyjście?

Można nakazać nieprzekraczanie wzgórza 180 przez 3-ci rzut czołgów; osłabi to jednak natarcie na artylerję.

Możliwe są inne rozwiązania.

1. Czołgom udało się zniszczyć artylerję; wracają one zpowrotem. Wymaga to jednak wykonania przez nie uprzedniej planowej zbiórki, co powoduje stratę czasu.

2. Czołgi rozpoczynają akcję dopiero wówczas, kiedy piechota rozpocznie najtrudniejszą dla niej walkę o wzgórze 180.

3. Czołgi wstępują do akcji dopiero wówczas, kiedy własna artylerja zmuszona będzie do zmiany stanowisk, to znaczy już po osiągnięciu przez piechotę wzgórza 180.

Zawsze jednak chodzić powinno o to, aby czołgi użyte były w czasie tak, aby poderwanie przez nie piechoty nastąpiło w momencie najkrytyczniejszym.

Jest jeszcze czwarta możliwość, a mianowicie użycie na odcinku dywizji 2-ch bataljonów czołgów: jednego na artylerję, drugiego na wzgórze 180.

Specjalnie trudną byłaby współpraca czołgów z piechotą w razie, gdyby ze względów terenowych czołgi musiały nacierać skośnie poprzez pasy działania poszczególnych jednostek piechoty.

*Por. M. Erhardt.*

### **Współdziałanie kompanji czołgów z oddziałem opóźniającym.**

(I. D u k k i e l. Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. Nr. 9/35).

Główne zadanie oddziałów opóźniających polega na opóźnieniu tempa posuwania się przeciwnika, zmuszeniu go do rozwinięcia jak największej części jego sił, wprowadzeniu go w błąd co do przebiegu własnej pozycji obronnej i wciągnięciu go pod ogień flankowy obrony.

Ażeby móc zadania te wykonać i nie być narażonym na zniszczenie, oddział opóźniający powinien w odpowiednim czasie oderwać się od nieprzyjaciela i odskoczyć na następną pozycję opóźniającą.

Trzeba jednak pamiętać o tem, że przeciwnik z chwilą, gdy zauważy wycofywanie się oddziału opóźniającego, zorganizuje natychmiast pościg. Moment oderwania się oddziału opóźniającego jest momentem bardzo trudnym i niebezpiecznym.

Jednym z najskuteczniejszych środków, ułatwiających siłom żywym oddziałów opóźniających oderwanie się od nieprzyjaciela, są czołgi. Przydziela się je zwykle do oddziałów opóźniających w sile do jednej kompanji.

Głównem zadaniem czołgów w oddziałach opóźniających jest ułatwianie siłom żywym tych oddziałów odrywanie się od przeciwnika.

Zadanie to czołgi powinny wykonać przez niegłębokie natarcia, organizowane z zasadzek na nieprzyjaciela o ile możliwości w ruchu, na jego nierozczłonkowane kolumny.

Natarcie takie da dobre rezultaty jedynie wówczas, kiedy spowoduje ono zamieszanie w kolumnie nieprzyjacielskiej, kiedy zmusi ją do rozwinięcia się; opóźni to znacznie posuwanie się nieprzyjaciela, a tem samem da własnym oddziałom czas na odejście i na zorganizowanie następnej pozycji opóźniającej.

Czołgi po wykonaniu zadania odchodzą na wyznaczone miejsce zbiórki w rejonie nowej pozycji opóźniającej; odchodzą one zgóry wyznaczoną i dokładnie rozpoznaną drogą.

Dowódca kompanji czołgów zajmuje stanowisko wyjściowe do natarcia (zasadka) ściśle w myśl wskazówek dowódcy oddziału opóźniającego.

Oddziały opóźniające otrzymują zazwyczaj w swem zadaniu terminy, do jakich należy powstrzymywać przeciwnika w danych wycinkach terenowych; otrzymują one zwykle rozkaz stawienia najsilniejszego oporu w takim a takim (ściśle określonym) rejonie.

Siły żywe oddziałów opóźniających są z reguły słabsze od oddziałów nieprzyjaciela. Ponieważ oddziały opóźniające działają zwykle na szerokim froncie, nieprzyjaciel będzie się starał je zniszczyć przez związanie od frontu i manewr na skrzydło lub tyły.

W podobnym przypadku znów dochodzi do głosu kompanja czołgów. Naciera ona natychmiast na kolumnę nieprzyjacielską, wykonującą obejście, i niweczy jej manewr.

Czołgi udzielają również dużej pomocy oddziałom opóźniającym przy obronie pozycji, którą należy utrzymać przez dłuższy okres czasu. Uderzeniami swemi dezorganizują one natarcie nieprzyjacielskie, przeciwuderzeniami odzyskują utracony teren, wreszcie w momencie krytycznym, kiedy dowódca oddziału opóźniającego zdecyduje się na odwrót, ułatwiają oderwanie się od przeciwnika.

Ażeby sprostać tym wszystkim zadaniom, dowódca kompanji czołgów powinien ściśle współpracować z dowódcą artylerji.

Dowódca kompanji czołgów powinien ponadto utrzymywać ścisłą łączność z oddziałami saperów i chemików, które mogą mu ułatwić zadanie przez maskowanie czołgów w zasadzkach, przez budowę przejść, przez osłonę dymami manewru czy też wycofania się czołgów.



Dowódca oddziału opóźniającego, dając zadanie dowódcy czołgów, powinien mu podać:

1. ogólne zadanie oddziałów opóźniających,
2. zadanie czołgów,
3. stanowisko wyjściowe,
4. kierunek natarcia,
5. drogę odejścia po wykonaniu zadania,
6. stanowisko wyjściowe na następnej pozycji opóźniającej,
7. warunki współdziałania artylerji,
8. sygnał rozpoczęcia natarcia przez czołgi.

W działaniach opóźniających należy oszczędzać czołgi, zachowywać ich siły do działań decydujących, nie wysyłać ich głębiej, jak na 2—3 klm, aby nie narażać na duże straty. Należy ponadto pamiętać o tem, że czołgi, po ukończeniu zadania przez oddziały opóźniające, odejdą do swego bataljonu, z którym wezmą udział w walkach dywizji.

Jak wynika z powyższego, czołgi stanowią w ręku dowódcy oddziałów opóźniających potężny środek walki, który ułatwia mu wykonanie najtrudniejszych zadań, który umożliwia mu wyjście cało z najtrudniejszych sytuacji.

Autor nie poruszył niestety najważniejszego zadania czołgów w działaniach opóźniających.

Musimy się liczyć z tem, że w przyszłej wojnie nasycenie pola walki bronią pancerną będzie bardzo duże. Nieprzyjaciel do łamania oporu oddziałów opóźniania w pierwszym rzędzie używać będzie broni pancernej. Wynika z tego nowe, bodaj najważniejsze zadanie czołgów: obrona oddziałów opóźniających przed działaniem nieprzyjacielskiej broni pancernej.

*Kpt. Z. Szymwiński.*

## **W S u d a n i e z silnikami wielopaliwowemi B r a n d t - B a g n u l o .**

### **Z B a m a k o do P a r y ż a na silnikach wielopaliwowych B r a n d t - B a g n u l o .**

(A. Charles Roux. Le Poids Lourd Nr. Nr. 135/35 i 136/35).

Autor opisuje swój pobyt w Sudanie i powrót do Paryża dwoma samochodami z silnikami wielopaliwowemi syst. Brandt-Bagnulo.

Celem pobytu było zbadanie warunków rozwoju motoryzacji w Afryce francuskiej. Jeżeli chodzi o podwozia samochodowe, to autor wypowiada się za zwróceniem większej uwagi na warunki kolonialnej. Nadmierne obniżanie podwozia, przystosowane do stanu dróg w Europie, powoduje niedogodności dla odbiorcy afrykańskiego. Widzi się on zmuszonym do zwrócenia się do wytwórcy, nie hołdującego modzie, a więc do przemysłu amerykańskiego, ze szkoda dla swojej metropolji.

Co do silników, to stosowanie do ich napędu oleju jest w kolonjach jeszcze ważniejsze, niż w Europie, choćby ze względu na parowanie benzyny. Jednak silnik wysokoprężny nie znajduje tam zastosowania ze względu na niski poziom fachowy personelu garażowego oraz na trudność znalezienia wszędzie oleju gazowego. Silnik wielopaliwowy, pochodzący od benzynowego, ma największe zastosowanie. Paliwo może być wytwarzane z roślin oleistych, które dają ropę roślinną, zawierającą 80% oleju i 20% benzyny. Nadto dużą rolę może odegrać alkohol z agawy.

Jako olej do smarowania silnika, stosowany był w czasie podróży t. zw. s i g o l i n e o podkładzie w 50% mineralnym, w 50% roślinnym (z oliwy). Jedną z jego zalet jest mała zależność lepkości od temperatury, co umożliwia stosowanie go zarówno przy  $-17^{\circ}$  mrozu, jak i przy  $+53^{\circ}$  gorąca w cieniu. Zaletą drugą — mała zmienność lepkości w zależności od czasu pracy: podczas gdy część oleju, pochodzenia mineralnego, rozrzedza się pod wpływem osiadających kropielek benzyny, część pochodzenia roślinnego gęstnieje pod wpływem pracy w wysokiej temperaturze, i lepkość całości zmienia się nieznacznie.

Jako zwykle zjawisko, podaje autor zmianę oleju po 10.000 klm; lepkość wynosiła przytem  $2,5^{\circ} E$  przy temperaturze  $100^{\circ}C$ , a więc nie odbiegała od normy dla oleju świeżego.

Autor wierzy w przyszły rozwój kolonij, dzięki motoryzacji, która obejmie ruch samochodowy, lotnictwo i ruch kolejowy, oparty na wagonach motorowych, po zbudowaniu przyszłej linii transsaharskiej i transafrykańskiej. Motoryzacja powinna się w przeważającej mierze opierać na miejscowych paliwach.

*Mjr. inż. Kazimierz Groniowski.*

## Rozwój techniki przewozów miejskich w Wielkiej Brytanji.

(L. Mackinnon. Le Poids Lourd Nr. 136/35).

Autor opisuje zmiany w budowie autobusów miejskich w okresie od 1925—1935 r. Był to okres szybkiego rozwoju.

Masywy zostały w tym czasie zastąpione przez pneumatyki wysokiego ciśnienia (6,8 atm), a następnie przez pneumatyki-olbrzymy (3,4 atm).

Silnik benzynowy o mocy 35 KM, 1000 obrotów na minutę i 4 cylindrach został zastąpiony przez silniki 60—120-konne, o 2—3000 obrotów i przeważnie 6 cylindrach.

Silnik Diesla wprowadzono na 20% autobusów; rozpowszechnia się on bardzo szybko, jednak zamierzona podwyżka opłat na olej gazowy do wysokości opłat, obciążających benzynę, zahamuje zapewne ten rozwój.

Głównym paliwem jest obecnie benzyna z ropy naftowej. Obok niej występuje benzyna syntetyczna z wytwórni w Billingham w północnej Anglii. Coraz częściej stosuje się też gaz miejski sprężony.

Przeniesienie napędu na koła zapomocą prądnicy, sprzężonej z silnikiem spalinowym, oraz silnika elektrycznego jest obecnie zupełnie zaniechane.

Sprzęgła stożkowe znikły; zastąpiono je przez jednotarczowe. W skrzynkach przekładniowych synchronizatory nie zdołały się rozpowszechnić. Zato coraz częściej spotyka się sprzęgła hydrauliczne w wykonaniu Daimlera (pompa odśrodkowa olejowa z turbiną olejową) i w połączeniu z nią skrzynkę przekładniową planetarną Wilsona.

Inny system, Leyland-Smitha, polega na użyciu sprzęgła jednotarczowego oraz zespołu pompy olejowej z turbiną, jako skrzynki przekładniowej. Powiększając obroty silnika, osiągamy wysokie ciśnienie oleju i duży moment obrotowy w turbinie. Dochodzi się w ten sposób do szybkości 24 klm na godzinę, poczem łączy się bezpośrednio wał silnika w wałem kardanowym, wyłączając zespół hydrauliczny.

Obie opisane konstrukcje są cięższe i kosztowniejsze, niż normalne sprzęgło ze skrzynką przekładniową, lecz cieszą się bardzo dobrą reputacją i są bardzo poszukiwane, zwłaszcza przy silnikach

Diesla, i to nie tylko do autobusów, lecz również i do wagonów motorowych.

Samochody 3-osiowe widuje się coraz częściej ze względu na uzyskiwany większy komfort dla pasażerów. Mają one napęd na obie osie tylne, między którymi wmontowuje się trzeci dyferencjał.

Hamowanie na mechanizmy jest zarzucone. Stosuje się jeden komplet szczęk o dużej szerokości, rozpierających od wewnątrz bębny hamulcowe na kołach. Wprawianie ich w ruch odbywa się za pomocą dwóch niezależnych systemów cięgieł, uruchamianych pedałem i dźwignią ręczną.

Serwo-hamulce przy silnikach benzynowych są zazwyczaj systemu próżniowego, przy wysokoprężnych — pracują sprężonym powietrzem. Przeniesienie siły od cylindra hamulcowego do szczęk odbywało się dawniej za pomocą cięgieł. Obecnie, dzięki podwyższeniu ciśnienia powietrza sprężonego z 7 na 30 atmosfer, można było zmniejszyć wymiary cylindrów hamulcowych i umieścić je bezpośrednio na osi, usuwając potrzebę cięgieł. Inny system polega na stosowaniu hamulców hydraulicznych, wbudowanych w koła lub osie. Ciśnienie płynu wytwarza się w głównym cylindrze hamulcowym, w którym porusza się tłok, wprawiany w ruch za pomocą próżni lub sprężonego powietrza. Zaznaczyć należy, że, wbrew częstym twierdzeniom, hamulce na autobusach zużywają się bardzo szybko i wymagają bardzo częstej wymiany.

Przechodząc do nadwozi, należy podkreślić rozpowszechnienie nadwozia zamkniętego. Zakryte są zarówno miejsca stojące, jak i miejsca w górnej kondygnacji autobusów piętrowych. Również kierowca znajduje się w kabinie zamkniętej.

Wobec większej wagi i większej szybkości autobusów, praca kierowcy wymaga dużego wysiłku, to też bezpieczeństwo podróży i przechodniów wymaga uwolnienia kierowcy od zbędnych wysiłków. Uruchamianie silnika korbą zostało zastąpione przez rozruszniki elektryczne. Położenie organów, wprawiających w ruch mechanizmy (pedałów, dźwigni i t. p.), jest stopniowo normalizowane, by kierowca nie musiał przyznaczać się do każdej marki samochodu. Ze względu na wygodę pasażerów zostało bardzo wzmocnione oświetlenie wnętrza autobusów — prądnice dochodzą do 660 watów, akumulatory do 200 ah przy 24 voltach. Względny bezpieczeństwa skłoniły do budowy nadwozi całkowicie stalowych z szybami z nietłukącego się szkła, co nie tylko chroni pasażerów w wypadku katastrofy, ale i ułatwia naprawy. Bardzo dużym postępem w autobusach

piętrowych jest też przeniesienie schodków między piętrami do wnętrza nadwozia.

Bardzo duże znaczenie dla rozwoju autobusów ma nadzór nad budową władz kompetentnych; zaczyna się on w chwili projektowania nowej konstrukcji. Długość, szerokość, wysokość, ciężar, nacisk każdej osi na grunt — wszystko jest uregulowane, włącznie z próbą równowagi, która wymaga, aby autobus nie przewrócił się, gdy będzie przechylony o 28°.

*Mjr. inż. Kazimierz Groniowski.*

### Zagadnienie ścieralności żeliwa.

(K a r l S i p p. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 11/35).

Autor zestawiał wyniki szeregu prac nad zagadnieniem ścieralności żeliwa.

Wyniki, osiągnięte przez różnych badaczy w różnych krajach, wykazują częściową zgodność, częściowo zaś przeczą sobie wzajemnie. To też autor albo wykazuje przyczyny sprzeczności, albo stwierdza, że dany punkt wymaga dalszych badań.

Co to jest ścieralność? czy zjawisko to ma charakter mechaniczny czy chemiczny (nadgryzanie ścianek cylindra przez kwasy, powstające przy spalaniu)? Omawiane prace poruszają tylko mechaniczną stronę zjawiska, nie obejmują więc całości zagadnienia.

Z pośród własności żeliwa, mających wpływ na ścieralność, istotną rolę odgrywa tylko budowa materiału. Skład chemiczny wpływa jedynie pośrednio — przez oddziaływanie na budowę. Twardość nie gra samodzielnej roli; jest ona wyłącznie wskaźnikiem budowy.

Najkorzystniejszą jest budowa perlityczna, podczas gdy ferryt jest mało odporny na ścieranie, cementyt zaś, pomimo bardzo dużej twardości, jest szkodliwy, gdyż wykrusza się ze ścianek i niszczy je na podobieństwo proszku szmerglowego. Dla żeliwa cylindrowego wzrost twardości do 220 połączony jest ze wzrostem odporności na ścieranie, ponieważ odpowiada to zwiększaniu się ilości perlitu, a zmniejszaniu ferrytu. Dalszy wzrost twardości odpowiada zjawieniu się cementytu, a więc spadaniu odporności na ścieranie. Zależnie od obecności różnych domieszek w żeliwie, granica twardości 220 może ulegać zmianie.

Płatki grafitu grają rolę dodatnią, ponieważ wzmacniają one błonę olejową na powierzchni żeliwa, polepszając jej przyleganie. Tem właśnie objaśnia się mniejsza ścieralność żeliwa w porównaniu ze stalą o tej samej ilości perlitu. Grafit w grubych płatkach, rzad-

ko rozsianych, wykazuje niższość w porównaniu z rozsiانym gęściej w postaci płatków wąskich i długich; wynika to z istoty jego oddziaływania. Natomiast grafit rozsiany bardzo drobno w postaci t. zw. eutektyki grafitowej wykazuje niższość; przyczyna tego nie jest należycie wyjaśniona.

Fosfor występuje w postaci eutektyki fosforowej. Powoduje ona wzrost twardości i odporności na ścieranie, a pogorszenie się innych cech wytrzymałościowych. Powyżej 0,7% P wzrost odporności zatrzymuje się; jest to więc granica, której nie należy przekraczać. Eutektyka fosforowa jest mało odporna na wpływ temperatury: przy 250° przechodzi ona w inną postać i przestaje wówczas oddziaływać na odporność na ścieranie. Można tu więc dodać, że dodatek 0,7% fosforu jest celowy dla cylindrów żeliwnych, chłodzonych wodą, zaś niedopuszczalny dla tłoków żeliwnych i cylindrów, chłodzonych powietrzem.

Chrom w ilości do 0,4% przyczynia się do budowy drobnokryształicznej, przez co polepsza wszystkie cechy wytrzymałościowe, a więc i odporność na ścieranie. Ponad 0,4% do 0,7% tworzy on karbidy, co zwiększa kruchość i w dalszym ciągu twardość i odporność na ścieranie; stosowany więc jest do tej granicy. Ponad 0,7% utrudnia nadmiernie obrabialność.

Rola niklu nie jest wyjaśniona. Jakoby nie ma on żadnego wpływu na ścieralność.

Krzem, mangan i siarka działają głównie przez swój wpływ dodatni lub ujemny na tworzenie się grafitu. Wpływ ich jest bądź nieznaczny, bądź też niezupełnie wyjaśniony.

Poza tem dalszych badań wymagają okoliczności niezależne od budowy żeliwa: gładkość powierzchni, wpływ smarowania, warunki współpracy z innymi metalami i t. p.

W cylindrze samochodowym główną rolę przy ścieraniu mechanicznym odgrywają pierścienie tłokowe. Jednak obraz nie będzie kompletny, dopóki nie będą zestawione wyniki badań nad ścieraniem mechanicznym i nadgryzaniem chemicznym. Rola każdego składnika będzie wyjaśniona wówczas, gdy porównamy jego odporność na każde z powyższych oddziaływań.

Również rola tulei, lanych odśrodkowo, nie została należycie wyswietlona. Wymaga to, oprócz określenia różnicy budowy, jeszcze zbadania, jak ta różnica wpływa na zmianę odporności na ścieranie i odporności chemicznej.



**PPEK. DYPL. MARJAN PORWIT**

# **DUCH ŻOŁNIERSKI. ORGANIZACJA WYCHOWANIA ŻOŁNIERZA**

## **GŁÓWNA KSIĘGARNIA WOJSKOWA**

**WARSZAWA 1935 • Cena złotych 3.20**

Autor przyrównywa pracę wychowawczą do dowodzenia w boju i stoi na stanowisku, że z małemi zmianami sposób zorganizowania pracy bojowej, uwidoczniiony w rozkazie bojowym, powinien być wzorem przy organizacji pracy wychowawczej. Odpowiednio do tego dzieli on swą pracę na następujące części:

Część I. Zadanie. Człowiek w walce. Powinności żołnierza.

Część II. Położenie. Tworzywo. Możliwości i drogi.

Część III. Decyzja. Metoda.

Część IV. Wykonanie. Przeżycia.

Część V. Kontrola. Świadomy współtwórca zwycięstwa.

Pierwsze trzy części poświęcono poznaniu psychologii człowieka wogóle, a ducha żołnierza w szczególności, omówieniu dodatnich i ujemnych zjawisk walki oraz metod i dróg prowadzących do oddziaływań wychowawczych. W części czwartej autor omawia drobiazgowo same oddziaływanie wychowawcze w wojsku w czasie pokoju. Jest ich dwanaście:

I. Wychowanie fizyczne.

II. Wyszkolenie techniczne.

III. Musztra.

IV. Służba.

V. Nauki wychowawcze.

VI. Praca kulturalno-oświatowa.

VII. Wyszkolenie bojowe.

VIII. Poza koszarami.

IX. Ceremonjał wojskowy.

X. Akcje zbliżone do walki

XI. Dowódca.

XII. Wódz.

Autor podkreśla, że istotą procesu wychowawczego nie jest sam przedmiot oddziaływania, np. służba lub ceremonjał wojskowy, a wywołane nimi w duszy żołnierza przeżycia i że niema specjalnych przedmiotów wychowawczych. Ostatnia, czwarta część poświęcona jest sprawie kontroli wychowania na różnych szczeblach dowodzenia.

Na końcu pracy zamieszczono bardzo przejrzysty wielobarwny szkic całokształtu wychowania żołnierza.

Praca odznacza się prostotą, połączoną z ogromną zawartością. Każde niemal jej zdanie — to głęboka myśl wychowawcza.