

# PRZEGLĄD WOJSKOWO TECHNICZNY

**-BRONŃ PANCERNA-  
i SAMOCHODY**

MARZEC 1936R.  
WARSZAWA  
ZESZYT 3.TOMXIX

---

---

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 DZIESIĄTY

TOM XIX.

MARZEC — 1936.

W A R S Z A W A

---

K o m i t e t   R e d a k c y j n y :

*ppłk. Stanisław Arczyński, ppłk. Tadeusz Bogdanowicz, ppłk. inż. Andrzej Chramiec, ppłk. Jan Domasiewicz, ppłk. Eustachy Gorczyński, ppłk. Maksymilian Hajkowicz, ppłk. Jan Kaczmarek, ppłk. Stefan Kijak, ppłk. dypl. inż. Stanisław Kopański, ppłk. dypl. Józef Łukomski, ppłk. Władysław Małinowski, ppłk. Andrzej Meyer, ppłk. Marceł Rewieński, ppłk. Józef Siłakowski, ppłk. Władysław Spalek, 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 Trzyska.*

Redaktor Naczelny:

*PŁK. PATRYK O'BRIEN DE LACY.*

Redaktor „Sapera“:

*MJR. DYPL. LEON TYSZYŃSKI.*

Redaktor „Łączności“:

*MJR. STEFAN ŚLIWOWSKI.*

Redaktor „Broni Pancерnej“:

*PŁK. DYPL. JERZY LEVITTOUX.*

---

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

---

# TREŚĆ

---

## Dział broni pancernej i samochodów.

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

---

# BRONĀ PANCERNA I SAMOCHODY

ZESZYT 3 — TOM XIX.

MARZEC — 1936.

ROTMISTRZ KAZIMIERZ ROZEN-ZAWADZKI

## TEORJA I RZECZYWISTOŚĆ

### II.

#### *Anglja*

#### T e o r j e.

Jeżeli mowa o armji angielskiej, to trzeba choć w paru słowach scharakteryzować i przypomnieć teorie gen. F u l l e r a.

Utworzona przez niego szkoła twierdzi, że broniami głównymi w przyszłej wojnie będą lotnictwo i związki pancerno-motorowe. Kawalerja, piechota, a nawet artylerja będą miały znaczenie drugorzędne.

Gen. F u l l e r propaguje więc stworzenie małej dobrze wyszkolonej armji zawodowej.

I tak podstawą armji angielskiej ma być:

- 5 dywizyj zmechanizowanych,
- 3 dywizje „garnizonowe“, jako kadry 9 dywizyj zmechanizowanych,
- dywizje zmechanizowane dominjów.

Razem 18 dywizyj zmechanizowanych.

Teorie gen. F u l l e r a, jego zdanie, że nie można dostosowywać nowoczesnej techniki do starych form organi-

zacyjnych i poglądów taktyczno-operacyjnych, wywołały burzę. Jednak w swoich wnioskach Fuller nie jest odosobniony: pokrewne teorie wygłaszają również inni wybitni teoretycy angielscy, jak: Martelli i Liddell-Hart.

W myśl wniosków gen. Fullera, czołgi w dywizji zmechanizowanej mieć będą znaczenie dominujące. Nacierać one będą w trzech falach przy wsparciu artylerji. Piechota posuwać się będzie za czołgami, aby zorganizować i utrzymać zdobyty przez nie teren.

Zasadnicze myśli Liddella-Harta sprowadzić można do też następujących.

Piechota powinna być wyposażona w r. k. m., przewożone na wozach pancernych; będzie się ich używać w rzutach czołowych. Piechotę, celem zwiększenia jej szybkości operacyjnej, należy przewozić na samochodach.

Tabor piechoty i innych rodzajów broni powinny być całkowicie zmotoryzowane.

Związek pancerno-motorowy, jak to wykazały liczne doświadczenia, nie może podjąć poważniejszych działań bez posiadania organicznej piechoty.

Stan tej piechoty nie może jednak obciążać związku pancerno-motorowego.

Tyły związku pancerno-motorowego należy zmniejszyć do minimum. Rozbudowane tyły brygady czołgów ulegały zawsze rozbiciu na ćwiczeniach.

Najlepszym ubezpieczeniem oddziałów pancerno-motorowych jest ich szybkość i ruchliwość.

Dywizje szybkie powinny zastąpić dzisiejsze dywizje kawalerji.

Dywizja szybka powinna zawierać:

- 1) pułk rozpoznawczy samochodów pancernych,
- 2) zmechanizowaną brygadę kawalerji w składzie:

- a) 1 pułku czołgów lekkich,
- b) 3 pułków zmotoryzowanych dragonów,
- 3) brygadę czołgów,
- 4) 2 dywizjony artylerji zmotoryzowanej,
- 5) pułk zmotoryzowany k. m.
- 6) zmotoryzowane oddziały techniczne.

Dywizja piechoty powinna posiadać swój organiczny bataljon czołgów. Czołgi piechoty mogą być mniej szybkie od czołgów związków pancerno-motorowych, muszą one natomiast posiadać silny pancerz.

Bataljon piechoty powinien mieć:

- a) 3 zmotoryzowane moździerze,
- b) 12 k. m. (w 4-ch kompanjach strzeleckich)

Bataljon 4-ty miałby tylko kompanje k. m.

Kompanja powinna się składać z 4-ch plutonów, pluton z 3-ch drużyn.

Koszty reorganizacji armji, wg. obliczeń L i d d e l l - H a r t a, wyniosą rocznie 5—6 milj. funtów ang.

### Pogląd oficjalny.

Wydawnictwa regulaminowe armji angielskiej nie podzielają całkowicie poglądów gen. F u l l e r a i jego zwolenników, stwierdzają jednak, że nowoczesna technika wojenna pozwala na jednoczesne uderzenie na całą głębokość ugrupowania obronnego nieprzyjaciela.

Zdolność związków pancerno-motorowych do szybkich poruszeń i rozległych uderzeń będzie jedną z ważniejszych przyczyn, które uniemożliwiąć będą prowadzenie na dłuższą metę walki pozycyjnej.

Siły pancerne Anglii organizuje się w myśl tych poglądów w 2-ch kierunkach:



1) czołgi (kompanje i bataljony), które mają współdziałać z wielkimi jednostkami piechoty lub kawalerji,

2) samodzielne związki pancerno-motorowe.

Angielski regulamin służby polowej 1929 r. zaznacza, że wojska pancerne łączą w sobie potęgę ognia z szybkością pancerza. Zadania ich są wybitnie zaczepne. Wywierając duży wpływ moralny na nieprzyjaciela, mogą one działać samodzielnie lub łącznie z bronią główną.

Duży zasięg marszowy pozwala oddziałom pancernym działać nie tylko na skrzydła, lecz i na tyły nieprzyjaciela, a duża szybkość umożliwia łatwe odrywanie się od przeciwnika.

### *Użycie czołgów.*

Organizacja wojsk pancernych powinna uwzględniać organiczne środki rozpoznania i ubezpieczenia.

Czołgi średnie przeznacza się do niszczenia nieprzyjaciela ogniem. Czołgi lekkie łącznie z terenowymi samochodami pancernymi, lotnictwem i kawalerją stanowią elementy rozpoznania.

W pewnych przypadkach, podyktowanych położeniem, można dodać do rozpoznania piechotę i czołgi średnie.

Czołgi towarzyszące, uzbrojone w działa 75 mm, zwalczają broń przeciwpancerną nieprzyjaciela lub tworzą zasłony dymne.

Brygada czołgów posiada czołgi lekkie, średnie oraz towarzyszące artyleryjskie. W wyniku doświadczeń taktycznych przyjęto, że wielka jednostka pancerne może wykonywać głębokie zagony na tyły przeciwnika, dezorganizować jego sztaby, rozbijać odwody, niszczyć bazy materjałowe oraz przerywać sieć komunikacyjną.

Zadania te wykonywa brygada czołgów, wykorzystując

przerwy w ugrupowaniu obronnem nieprzyjaciela lub obchodząc wiszące jego skrzydła.

Działania związku pancerno-motorowego na tyły koordynuje się z natarciem własnych wojsk od czoła.

Kwestjom dowodzenia, zaopatrywania, ewakuacji i napraw sprzętu zdala od własnych ośrodków poświęcono ostatnio w Anglii wiele uwagi.

Podczas 10 ćwiczeń, przeprowadzonych w 1935 r. z brygadą czołgów, studjowano

- 1) kwestję dowodzenia,
- 2) sposoby natarcia na miejscowości,
- 3) oraz możliwości działań samodzielnych na tyłach przeciwnika.

Sprawa dowodzenia, dzięki szerokiemu użyciu i zastosowaniu w czołgach stacyj radjo, została prawie całkowicie rozwiązana.

Brygada czołgów, maszerując kilkoma kolumnami, po rozwinięciu się na szerokim froncie, wymagała 15 — 20 min. do ponownego zebrania się.

Zwroty w marszu, zmiany frontu przeprowadzano szybko.

Nacierając na miejscowości na tyłach nieprzyjaciela, brygada czołgów używała do rozpoznania bataljonu czołgów lekkich. Natarcie przeprowadzano z 3-ch stron oddzielnymi kolumnami bataljonowymi. Drogi odwrotu nieprzyjaciela zamykał bataljon czołgów lekkich, który przeprowadzał poprzednio rozpoznanie.

2 ćwiczenia przeprowadzono zdala (200 klm) od własnych ośrodków zaopatrywania. W ciągu 1 nocy uzupełniono materiały pędne i usunięto uszkodzenia w czołgach całej brygady.

Jeżeli chodzi o walkę z bronią przeciwpancerną nieprzyjaciela, to jest ona najskuteczniejszą przy strzelaniu czoł-

gów z miejsca; naraża to jednak czołgi na straty. Dlatego też używano czołgów rozpoznawczych do wykrywania i ściągania na siebie ognia broni przeciwpancernej, aby potem niszczyć ją salwami czołgów przeciwpancernych. W wyniku cytowanych ćwiczeń stwierdzono, że brygada czołgów może wykonywać samodzielnie ważne zadania operacyjne.

### *Użycie samochodów pancernych.*

Wielkie jednostki kawalerji mogą z powodzeniem używać samochodów pancernych w rozpoznaniu i ubezpieczeniu.

Aczkolwiek samodzielne działania samochodów pancernych uważa się dziś za zupełnie możliwe, to jednak głównem ich zadaniem powinno nadal pozostać rozpoznanie nieprzyjaciela i terenu bez wwiązywania się w walkę.

Na małych odległościach samochody pancerne działają na skrzydłach. W rozpoznaniu dalekiem oddziały samochodowo-pancerne należy wzmacniać czołgami oraz oddziałami kawalerji zmotoryzowanej (chwytywanie i utrzymywanie ważnych horyzontów i punktów terenowych).

Wiążąc meldunek, samochód pancerny obchodzi miejscowości i unika walki.

Pluton samochodów pancernych, jako szpica, posuwa się skokami, ubezpieczając się od czoła pojedynczymi wozami - szperaczami. Dowódca plutonu samochodów pancernych powinien dostarczyć wiadomości o nieprzyjacielu; w tym celu współdziała on ze szperaczami, wzmacnia w razie potrzeby i pogłębia ich rozpoznanie.

Skład zmotoryzowanego oddziału rozpoznawczego kawalerji zależy przede wszystkim od zadania, czasu, przeznaczonego, na rozpoznanie, położenia. Dowódca O. R. po-

winien znać zadanie, położenie własne i nieprzyjaciela oraz zamiar swego dowódcy. Poza tem powinien on wiedzieć, kiedy kończy się służba, gdzie należy dołączyć do własnych oddziałów, dokąd przysyłać wiadomości.

Zmotoryzowany O. R. ma możność zbadania przydatności dróg do marszu i horyzontów do natarcia lub obrony oraz rozpoznania miejscowości (kwaterunek). Najważniejszym jego zadaniem jest jednak rozpoznanie sił głównych i kierunków działania nieprzyjaciela; da to niezbędne elementy decyzji do natarcia na tyły przeciwnika.

Wykonanie tych różnorodnych i trudnych zadań jest uzależnione w dużej mierze od nieprzyjaciela i terenu. Zaskoczenie daje tu maksimum warunków, potrzebnych do powodzenia. Poleca się więc wiązać nieprzyjaciela od czoła, a manewrować na jego skrzydła. Oderwanie się jednak w tych działaniach jest dość trudne.

Jeżeli nieprzyjaciel jest dobrze zorganizowany, nie należy się wahać dla zdobycia wiadomości uderzyć na niego całą siłą.

Współdziałające z kawalerją lub piechotą samochody pancerne grupuje się w oddziały rozpoznawcze lub ruchome odwody cgnicwe. Najmniejszy oddział rozpoznawczy stanowi pluton w składzie 5 samochodów. W działaniach z kawalerją samochody pancerne wyrzuca się do przodu dla celów ubezpieczenia i rozpoznania.

Można ich też używać do ubezpieczenia taborów i związków motorowych.

W pościgu samochody pancerne ścigają nieprzyjaciela czołowo lub równolegle.

Przy przechodzeniu przez miejscowości należy się liczyć z zaporami i przeszkodami, jak miny, granaty, barykady i broń przeciwpancerna. Dlatego też ulice należy przebywać skokami od jednego rogu do drugiego.

*Organizacja.*

Zkolei należy podać wpływ rozważań teoretycznych oraz poglądów oficjalnych na organizację wojsk pancernomotorowych armji angielskiej.

Zmiany w zawodowej armji angielskiej, t. zw. korpusie ekspedycyjnym, są następujące: korpus posiada 5 dywizyj piechoty i 2 brygady kawalerji; w jednostkach tych zmniejszono stany ilościowe, stworzono natomiast po 1 bataljone czołgów na dywizję.

Projektuje się liczbę bataljonów czołgów w dywizji zwiększyć do 2-ch.

Trzeba do tego dodać, że motoryzuje się ponadto artylerję lekką i tabory dywizji, oraz kawalerję dywizyjną i saperów. Opracowuje się skład i organizację kolumn samochodowych, które mogłyby przetrzucić w jednym rzucie wielką jednostkę piechoty.

Szef Sztabu Generalnego gen. Montgomery poruszył w 1935 r. kwestję organizacji dywizji szybkiej. Według jego zdania odpowiadać będzie stawianym tu zadaniom zmotoryzowana kawalerja wraz z czołgami.

Dywizja szybka ma więc posiadać 1 brygadę czołgów i 1 brygadę zmotoryzowanej kawalerji.

Zmotoryzowana brygada kawalerji składa się z

— 1 pułku pancernego,

— 3 pułków zmotoryzowanych kawalerji.

Artylerja, saperzy i tabory dywizji są całkowicie zmotoryzowane.

Anglja posiada od 1934 r. 1 brygadę czołgów w składzie 3 zbiorowych i 1 lekkiego bataljonu czołgów.

Bataljon zbiorowy ma 25 czołgów średnich i 22 lekkie. Bataljon lekki — 43 czołgi lekkie i 5 średnich.

TABELA II.

T y p	Ciężar w tonach	Silnik	Uzbrojenie	Założa	Szybkość klm/godz.	U w a g i:
Samochód pancerny Lanchester M — 32	6,75	45 KM	2 c. k. m. w wieży, 1 c. k. m. na lewo od kierownicy	4	72	Długość — 6,20 m, wysokość — 3 m. zużycie paliwa 100 litr. na 320 klm Pancierz — 6 — 8 mm
Czołg rozpoznawczy Vickers Carden-Lloyd 1933	3,35	6-cylindrowy, 50 KM	1 c. k. m. lub n. k. m. 12,7	2	48	Długość czołga — 3,5 m, wysokość — 1,99 m. Pancierz — 9 mm. Zasięg, — 180 klm.
Czołg rozpoznawczy lekki Marc II (P — PA)	3,6 bojowy — 4,5	6-cylindrowy Rollse Royce, 75 KM. Chłodzenie wodne lub powietrzne	1 c. k. m. lub n. k. m. 12,7 mm w wieży obrotowej 360°	2	56	Grubość pancierza — 8 — 13 mm. Długość — 3,96 m, wysokość — 1,68 m. Zasięg — 210 klm.
Czołg średni Vickers M — IV	9,8	2-cylindrowy Rollse Royce 220 KM	2 działka 25—40 mm przodu i tyłu czołga; 1 c. k. m. w wieży obrotowej 360°	4	44	Długość — 4,9 m, Wysokość — 2,8 m, Pancierz — 9—22 mm Zasięg — 160 klm
Czołg ciężki Vickers	18	180—200 KM	1 armatka 37—47 mm sprzężona z 1 c. k. m. w wieży głównej. Po 2 sprzężone c. k. m. w wieżach małych	6	45	Długość — 6,6 m, Wysokość — 2,49 m. Pancierz — 9, 5—25 mm Zasięg—100 klm.
Czołg ciężki Vickers-Independent M. K. I — M. K. II	32	12-cylindrowy Armstrong-Siddeley, 180—360 KM	1 działko 47 mm sprzężone z 1 c. k. m. w wieży obrotowej. Po 2 c. k. m. sprzężone w wieżach małych	10	32	Zasięg — 320 klm. Pancierz — 25 mm.

L i d d e l l - H a r t dodaje, że dywizja szybka powinna ponadto posiadać:

1) silny O. R. w składzie 2-ch pułków samochodów pancernych,

2) 2 dywizjony artylerji zmotoryzowanej,

3) szwadron zmotoryzowany pionierów,

4) zmotoryzowany pułk k. m.,

5) zmotoryzowane oddziały łączności i tabory.

Oddziały te mają podlegać bezpośrednio dowódcy dywizji.

Zmiany w armji terytorjalnej (14 dywizyj piechoty, 2 brygady kawalerji) są podobne; wprowadza się je jednak z mniejszym rozmachem.

Przeprowadza się też w Anglji szereg prób i doświadczeń celem rozwiązania sprawy współpracy czołgów z lotnictwem. Studjuje się m. in. możliwości dowodzenia związkami pancerno-motorowemi z samolotu.

### *Sprzęt.*

Wozy bojowe armji angielskiej można ogólnie sklasyfikować tak, jak to podaje tabela II.

### *W n i o s k i.*

Dane, dotyczące organizacji, stopnia zmechanizowania i motoryzacji armji angielskiej, są siłą rzeczy niekompletne. Szczegółowe potraktowanie tych zagadnień uniemożliwia brak materiałów oraz rozmiar i charakter danej pracy.

Jednak z tych krótkich rysów widać, że dowództwo angielskie poświęca dużo uwagi operacyjnym działaniom związków

pancerno-motorowych i że uważa je za samodzielny rodzaj broni.

### III.

#### *Francja.*

#### T e o r j e.

Traktując o najnowszych prądach motoryzacji i mechanizacji, nurtujących armję francuską, trzeba przede wszystkim omówić artykuł gen. C a m o n a, wydrukowany w dzienniku „France Militaire“ pod tytułem „Potrzebna nam jest armja zmotoryzowana“.

Na wstępie gen. C a m o n stwierdza konieczność posiadania przez Francję armji zmotoryzowanej, która mogłaby z powodzeniem wykonywać zadania zarówno zaczepne, jak i obronne.

Jeżeli chodzi o francuską strefę ufortyfikowaną, to można ją bronić dwojako:

1) przez przeciwnatarcie odwodami dopiero po przerwaniu się nieprzyjaciela,

2) przez skupienie odwodów za strefą ufortyfikowaną i rzucanie ich na skrzydło przeciwnika w momencie natarcia.

Manewr ten, polecany przez Napoleona księciu Eugeniuszowi w 1813 roku podczas obrony Elby, daje zdaniem gen. C a m o n a maximum możliwości powodzenia. Zadanie uderzenia na skrzydła nieprzyjaciela w warunkach dzisiejszych może być powierzone tylko armji zmotoryzowanej.

Armja zmotoryzowana ma się składać z

1) dywizyj linjowych (dawne dywizje piechoty),



- 2) dywizyj zmotoryzowanych,
- 3) dywizyj szybkich.

Dywizja zmotoryzowana powinna mieć zdolność posuwania się po drogach z szybkością 25 — 30 klm/godz. Skład ilościowy dywizji zmotoryzowanej jest mniejszy, niż dywizji linjowej. Artylerja dywizji jest całkowicie zmotoryzowana. Bataljony strzeleckie przeważnie są na samochodach. Tabory zmniejszone są do niezbędnego minimum. Wyposażenie indywidualne w bataljonach strzeleckich zmniejsza się też do minimum. Dywizja zmotoryzowana nie posiada ani jednego konia. K. m. przewozi się na ciągnikach; w walce przencszą je strzelcy. Oficerowie dywizji posiadają samochody gąsienicowe.

Dywizja zmotoryzowana może wykonywać zagony; wyprzedzi ona zawsze dywizję zwykłą, zamknie jej przeprawy lub uchwyci przed nią horyzont.

Pomimo ugrupowania na głębokich tyłach, dywizja zmotoryzowana zawsze zdąży wyjść na skrzydło nieprzyjaciela, a nawet na jego tyły. Będąc w odwodzie, zdąży zawsze na czas do zagrożonego miejsca frontu.

Dywizje szybkie mają zastąpić istniejącą dotychczas kawalerję, która na frontach zachodnich nie będzie miała pola do działania. Epoka Ludwika XV, czasy świetności kirasjerów, huzarów, dragonów minęły.

Przed wojną kawalerja francuska zajmowała się bardziej jazdą konną i administracją, niż racjonalnem wyszkoleniem bojowem. Upadek kawalerji, jako jednej z broni głównych, charakteryzuje najbardziej fakt, że k o Ń nie może się pokazać na polu walki. Dowodzi to, że kawalerję należy zastąpić przez nowy rodzaj wojska, właśnie dywizje szybkie.

Przy przerzucaniu odwodów w różne miejsca rozle-

głych frontów dywizja szybka wykona to zawsze prędzej od kawalerji.

Zagon, rozpoznanie, ubezpieczenie wymagają od wojska dużej ruchliwości i szybkości; dziś jest to domena motocyklistów, wspieranych przez pancierz.

Chwywanie ważnych punktów terenowych, pościg wymagają tej szybkości w stopniu jeszcze większym; znów więc wysuwa się jako wykonawca dywizja szybka.

Zadania te narzucają następującą organizację dywizji:

- 1 brygada motocyklistów (2 pułki rozpoznawcze),
- 1 brygada dragonów na samochodach terenowych.

Brygada dragonów powinna być tak silną, aby móc działać samodzielnie. Będzie więc ona miała: artylerję, pluton przepraw, tabor.

Dywizja szybka, jak ocałość, powinna być mała, lekka i ruchliwa.

Skład osobowy dywizji szybkiej powinien stać wysoko pod względem kwalifikacyj osobistych i wyszkolenia (znajomość języka nieprzyjaciela, umiejętność korzystania z jego map, wysokie wyszkolenie techniczne).

Zkolei warto przeanalizować pracę innego autora wojskowego C. de G a u l l e ' a „Vers l'armée de métier“ (Paris 1934 r.). De G a u l l e jest zwolennikiem małej zawodowej armji przebojowej, nie przewyższającej liczebnością 100.000 ludzi.

Armja ta ma posiadać:

- 6 zmotoryzowanych dywizyj piechoty,
- 1 dywizję lekką (wozy szybkobieżne, artylerja lekka),
- 1 brygadę czołgów ciężkich i najcięższych,
- 1 brygadę artylerji najcięższej,
- 1 pułk saperów,

- 1 pułk łączności,
- 1 pułk maskowania,
- 1 pułk lotnictwa linjowego,
- 1 pułk lotnictwa myśliwskiego.

Diwizja lekka według de G a u l l ' a powinna mieć skład następujący:

I Brygada:

- 1 pułk czołgów ciężkich,
- 2 pułki czołgów średnich.

Uzbrojenie brygady: 150 dział 100 — 75 mm, 400 działek, 600 k. m.

II Brygada:

- 2 pułki piechoty,
- 1 bataljon strzelców.

Uzbrojenie brygady: 50 dział wsparcia, 50 dział przeciwpancernych, 600 k. m. najcięższych i zwykłych.

III Brygada:

- 1 pułk haubic,
  - 2 pułki armat lekkich.
- dywizjon artylerji przeciwlotniczej.

Nadto dywizja lekka powinna mieć w swym składzie:

- lotnictwo towarzyszące,
- O. R. zmotoryzowany,
- 3 bataljony specjalne: saperów, łączności i maskowania.

De G a u l l e uważa, że cała dywizja lekka będzie posuwać się na gąsienicach w najgorszym terenie z szybkością do 15 klm/godz.

Aby zakończyć przegląd poglądów francuskich na temat motoryzacji i mechanizacji armji, należy jeszcze wspomnieć o zdaniu gen. C u l l m a n n e ' a. W szeregu artykułów, publikowanych we „France Militaire“ gen. C u l l m a n n e wypowiada się w sposób następujący.

Wojna pozycyjna należy do przeszłości. Rozpoznanie i ubezpieczenie nabierają specjalnego znaczenia. Dowodzenie i łączność w związku ze wzmożoną szybkością wojsk stają się coraz trudniejszymi. Stalowa gąsienica, zmniejszenie ciężaru silnika, zmniejszenie przebijalności pancerza zwiększyły o setki kilometrów zasięg bojowy czołgów, odsuwając na drugi plan wartość w walce konia.

W przyszłej wojnie zjawiają się na polach walki:

- dywizje częściowo zmotoryzowane,
- dywizje całkowicie zmotoryzowane,
- dywizje pancerne.

Dywizje częściowo zmotoryzowane — to dawne dywizje piechoty o trakcji motorowej, wyposażone bogato w oddziały rozpoznawcze, łączności i zaopatrzenia. W pierwszej kolejności należy zmotoryzować ciężką broń piechoty i artylerję. Piechota nadal walczyć będzie pieszo.

Dywizja całkowicie zmotoryzowana może podczas jednej doby przebyć 100 — 200 klm. I w tej dywizji piechota walczyć będzie pieszo. Ze względu na zwłokę, jaką powodują załadowanie dywizji, jej spieszenie się i rozwinięcie, dopiero 60-kilometrowy przemarsz na kołach daje realne korzyści w czasie.

Wyższość dywizji całkowicie zmotoryzowanej nad dywizją zmotoryzowaną częściowo polega właśnie na szybkości operacyjnej. Jednak dywizja całkowicie zmotoryzowana stanowi olbrzymią maszynę, liczącą z taborami i parkiem 3400 maszyn, dającą w ugrupowaniu marszowym kolumnę o długości 100 klm.

Gen. C u l l m a n n e jest przeciwnikiem tworzenia dywizyj całkowicie zmotoryzowanych i z tego też względu, że nie można przewidzieć a priori operacyjnego ich zadania.

Tylko rozwój działań pozwala na racjonalne grupowa-

nie większych odwodów. To też należy posiadać taką ilość środków przewozowych, któraby umożliwiła w razie potrzeby przerzucanie w żądane miejsce dywizyj częściowo zmotoryzowanych.

Dywizja pancerna ma tylko terenowe wozy pancerne. Wozy te kosztują drogo i szybko starzeją się; nie pozwala to na tworzenie dużej ilości dywizyj pancernych. Należy natomiast duży nacisk położyć na kwestję ich organizacji i użycia bojowego.

Główną zaletą dywizyj pancernych powinna być ruchliwość na polu walki. Ruchliwość ta zmniejsza siłę ogniową k. m. i dział nieprzyjaciela, ułatwia ruch oddziałów własnych. Dywizja pancerna powinna być uzbrojona w brń potężną i szybkostrzelną.

Już dziś istnieją działa 20 — 25 mm o szybkości ponad 200 strzałów na minutę, oraz działa 37 mm o 100 strzałach na minutę.

Dywizja pancerna powinna posiadać 600 k. m., 400 działek i 150 dział. Powinna być ona wyposażona w czołgi 2-ch typów:

- 1) lekkie, uzbrojone w k. m. lub działka, przebijające z odległości 100 m pancerz o grubości 30 mm,
- 2) ciężkie, uzbrojone w działa (np. typ  $C_2$  ze zwiększoną szybkością).

Nadto dywizja powinna mieć czołgi dowództwa, radjo, chemiczne i inne specjalne.

Dowodzenie taką dywizją możliwe jest tylko z samolotu, a jeszcze lepiej z wiroplatu. Wylania się kwestja panowania w powietrzu. Stąd konieczność posiadania lotnictwa organicznego.

Wadą dywizji pancernej jest mały zapas amunicji (60 pocisków na działko 20 mm). Wpływa to ujemnie na dłu-

gotrwałość działań bojowych: muszą one być krótkotrwałe. Uzupełnienie amunicji dywizji pancernej w walce wymaga przynajmniej paru godzin.

Drugą wadą dywizji pancernej jest niemożność utrzymania terenu. Zatrzymanie dywizji w miejscu grozi jej zniszczeniem. Współdziałanie zaś z kawalerją lub piechotą jest trudne do zgrania w czasie i w przestrzeni.

Wreszcie uzyskanie momentu zaskoczenia w działaniu, wobec nowoczesnych środków podsłuchu i obserwacji, jest wyłączone. Pracę silników usłyszy nieprzyjaciel z odległości 8 — 10 klm, będzie więc on miał 15 — 30 minut na wydanie rozkazów.

Wobec tego dywizyj pancernych należy używać:

- 1) na frontach słabo obsadzonych,
- 2) w początkowych fazach walki,
- 3) do pościgu przy odroście nieprzyjaciela,
- 4) do przeciwnatarć.

Jeżeli nieprzyjaciel zorganizowany będzie obronnie (12 baterij na 1 klm frontu), dywizja pancerna poniesie w natarciu duże straty. Poważne przeszkody naturalne mogą uniemożliwić całkowicie ruch dywizji.

Mimo tych braków, dywizje pancerne znajdują niewątpliwie pole do działania w przyszłej wojnie. Tembardziej, że czołgi ciężkie, idąc na czołe i torując drogę reszcie dywizji, mogą być zatrzymane tylko przez działa 85 — 95 mm, strzelające z szybkością początkową 700 m na sek.

### P o g l ą d o f i c j a l n y .

Regulaminy francuskie kryją w sobie jeszcze dość znaczne pozostałości wojny pozycyjnej, mało ruchliwej.

Nie znajdzie się w nich nigdzie jasno postawionego zadania jednoczesnej walki w głębi całego ugrupowania

obronnego nieprzyjaciela. Zawierają one jedynie wskazówki zwalczania nieprzyjaciela nie tylko na przednim skraju pozycji głównej, ale i w jej głębi. Do celu tego ma służyć lotnictwo, artylerja i czołgi.

Poza tem przeprowadza się tytułem doświadczeń szereg ćwiczeń na temat samodzielnych działań związków pancerno-motorowych (zagon, uderzenie na skrzydło lub tyły).

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

Armja francuska nie posiada obecnie związków pancerno-motorowych. Wszystkie czołgi zgrupowane są w 10-ciu pułkach lekkich i 1 bataljonie czołgów ciężkich. Zmechanizowano poza tem całkowicie 4-ą dywizję kawalerji.

Dywizyj całkowicie zmotoryzowanych Francja nie posiada. Duże ilości samochodów transportowych, bogato rozbudowana sieć dróg szosowych rozwiązują sprawę motoryzacji. Artylerję i tabory motoryzuje się już teraz. Dywizje piechoty mają być wzmocnione organicznymi bataljonami czołgów.

Armja francuska przeprowadza szereg doświadczeń, które mają na celu stworzenie racjonalnych form organizacyjnych jednostek pancernych, zmotoryzowanych i pancerno-motorowych.

Praca ta napotyka jednak poważną przeszkodę z powodu ciągłego rozwoju technicznego wozów bojowych: postęp techniczny zmusza do bezustannej rewizji poglądu na użycie broni pancernej w walce.

### *Sprzęt.*

Zestawienie sprzętu pancernego, produkowanego obecnie dla armji francuskiej, zawiera tabela III.

TABELA III.

T y p	Cie- żar w ton- nach	S i l n i k	U z b r o j e n i e	Z a- ł o g a	S z y b- k o ś ć k m / g o d z.	U w a g i :
Samochód pancerny Renault M— — 29	7,6	6-cylindrowy, 80 KM z chłodzeniem powietrzem	1 k. m. Hotchkiss w wieży obrotowej	3	70	Podwozie 2-osiowe, napęd na tylną oś. Długość — 5,98 m, wysokość — 2,63 m, pancierz do 9 mm, zasięg 170 i na 450 km
Tankietka 1-osobowa Sabate M— — 29	2,3	4-cylindrowy, 18 KM z chłodzeniem wodnym	1 k. m.	—	8	Długość — 3,2 m, wysokość — 1,1 m, pancierz — 11 mm, zasięg — 36 km, pancierz 20—30 mm
Czołg lekki Renault NC — 2	7,5	—	2 k. m.	2	20	Pancierz 20—30 mm
Amfibia Schein- der	7	—	1 k. m.	3	30	Zasięg — 320 km, pancierz — 15 mm
Renault A.M.R.	6	—	1 k. m.	2	37	Pancierz — 14 mm
Czołg lekki Renault V0	9	moc 120 KM.	2 k. m.	3	30	Pancierz — 16—30 mm, długość — 4,4 m, wysokość — 2,17 m, zasięg — 240 i na 300 km.



Produkuje się również obecnie ciągniki zaopatrzenia oraz ciężkie czołgi przełomowe o ciężarze 72—90 t.

Dla celów transportów wojskowych coraz częściej stosuje się samochód ciężarowy Lafflie. Jest to wóz 3-osiowy z 2-ma parami rolek do jazdy terenowej. Wóz holuje z łatwością armatę 155 mm.

### W n i o s k i.

Ruchliwość armji francuskiej, dzięki motoryzacji i wprowadzeniu dużych ilości nowoczesnego sprzętu pancernego, wzrosła znacznie.

Czołg uważany jest za środek potężnego uderzenia o dużej głębokości zasięgu.

Samochód pancerny kołowy wskutek wzrostu szybkości nabiera również coraz większej wartości.

W użyciu oddziałów pancernych i pancerno-motorowych wskazuje się na konieczność stosowania manewrów oraz współdziałania wszystkich pozostałych rodzajów broni.

(dok. n.).

MAJOR ANTONI ŻARSKI.

## NIEKTÓRE CZYNNIKI ROZWOJU MOTORYZACJI W STANACH ZJEDNOCZONYCH A. P.

Motoryzacja osiągnęła w Stanach Zjednoczonych A. P. tak wysoki poziom, jak w żadnym innym kraju. Według popularnego ujęcia statystyki, co piąty obywatel Stanów posiada samochód, chociaż co dziesiąty jest bezrobotnym.

Rzeczywiście, ruch samochodowy w Stanach jest imponujący; uderza przytem przybysza z Europy kompletny brak samochodów małych i motocykli prywatnych. Motocyklami posługuje się wyłącznie policja, która jeździ z reguły na *Harley-Davidson*ach 1200 cm. bez przyczepek, albo rzadkie firmy prywatne, wykorzystujące przyczepki do rozwożenia towarów. Oczywiście, mówię tu tylko o New Yorku, Waszyngtonie i kilku innych miastach, które miałem okazję zwiedzić. Tylko raz jeden w ciągu trzytygodniowego pobytu zobaczyłem w New Yorku mały samochodzik angielski *Austina*; wywoływał on swoim zjawieniem się formalną sensację. Prywatnego motocykla nie widziałem ani razu.

Używane przez Amerykanów samochody wyposażone są w silniki o dużym litrażu i 6, 8, 12 a nawet 16 cylindrach. Wywołane to jest ogromnym ruchem, co wymaga od wozów doskonałych hamuleców i bardzo wielkich przy-

śpieszeń, a więc silników o dużej mocy. Niewątpliwie, prowadzenie wozu z silnikiem o dużej mocy daje bardzo dużą przyjemność: wpływa na to możliwość szybkiego osiągnięcia dużej prędkości i operowanie w stopniu minimalnym dźwignią zmiany biegów. Silne wozy mają jednak i poważną wadę: duże zużycie benzyny. Wada ta wpłynęła decydująco na wprowadzenie w Europie wozów małych, w Ameryce natomiast nie jest ona zupełnie groźną wobec niezmiernie niskiej ceny benzyny i doskonałego rozwiązania sprawy zaopatrywania samochodów w materiały pędne.

Całe Stany Zjednoczone pokryte są siecią rurociągów, należących do głównych koncernów naftowych, po których rozprowadza się benzynę i inne produkty destylacji ropy naftowej do wszystkich miast i ośrodków przemysłowych; dzięki temu dostarczanie tych produktów jest niezmiernie proste i tanie. Łatwość dostawy i konkurencja różnych koncernów, nie połączonych w kartel, powodują to, że cena benzyny w Stanach jest bardzo niska; wynosi ona dla odbiorcy prywatnego z pompy na stacji benzynowej 18 cent. za 1 gallon, t. zn. 44 cent. za litr (20 groszy za litr). Jeżeli się weźmie pod uwagę, że cena ta dotyczy benzyny lekkiej, nadającej się do silników lotniczych, oraz że wartość obiegu dolara w Ameryce jest dużo niższa, niż jego kurs giełdowy, i w żadnym razie nie dosięga naszych dwóch złotych, to taniość benzyny w porównaniu do cen na naszym rynku wystąpi jeszcze jaśkrawiej.

Odbiorcy poważniejsi uzyskują ceny jeszcze niższe. Wojsko płaci 6 cent. za gallon, t. zn. 7 groszy za litr, a autobusy miejskie w New Yorku — tylko 4 cent. za gallon, t. zn. 4,7 grosza za litr.

Cena benzyny jest tak niska, że w kalkulacji kosztów

eksploatacji 11-tonnowego czołga C h r i s t i e wojsko nie uwzględnia zupełnie jej kosztów, pomimo że czołg ten zużywa przeciętnie na gąsienicach aż 280 litrów benzyny na 100 klm.

Drugim poważnym czynnikiem rozwoju motoryzacji są niskie ceny samochodów, produkowanych masowo przez różne konkurujące ze sobą koncerny. Najpopularniejszymi wozami są samochody F o r d i C h e v r o - l e t, wyposażone w silniki 8-cylindrowe. Wóz taki kosztuje obecnie 700 dolarów, co równa się mniejwięcej dwumiesięcznej pensji średnio uposażonego urzędnika; model ubiegłego roku używany, ale w doskonałym stanie nabyć można już za 200 dolarów. Oczywiście maszyny klasy wyższej kosztują drożej, choć cena nawet wysokiej klasy B u i c k a karety nie przekracza 1500 dolarów i zależna jest wyłącznie od wykończenia wnętrza.

Trzecim wreszcie czynnikiem rozwoju motoryzacji jest ilość dróg o ulepszonej nawierzchni i doskonały ich stan.

Z przytoczonych trzech czynników rozwoju motoryzacji Stanów Zjednoczonych za najważniejszy uważam niskie ceny benzyny; obniżają one do minimum koszty eksploatacji i pozwalają naprawdę korzystać z samochodu, a nie tylko cieszyć się z jego posiadania; gdyby nie poważne trudności z garażowaniem, zwłaszcza w większych miastach, to ilość kursujących samochodów mogłaby jeszcze bardziej wzrosnąć.

Sądzę, że i u nas nie uda się pchnąć motoryzacji na realne tory bez wydatnego obniżenia ceny benzyny.

PORUCZNIK TADEUSZ POLISZEWSKI.

## OŚWIATA W FORMACJACH PANCERNYCH.

Nad tem, jakie znaczenie dla wychowania obywatelskiego żołnierza ma oświata w wojsku, nie będę się zatrzymywać. Jest to temat ogólnie znany i przez władze nasze należycie doceniany. Wszyscy godzimy się na to, że dobry żołnierz — to dobry obywatel. Te dwa pojęcia są dla nowoczesnego żołnierza nierozzerwalne; tylko na nich możemy budować zwycięstwo. Służba wojskowa jest ograniczona w czasie; zakres wiedzy wojskowej, jaki żołnierz powinien opanować, jest bardzo rozległy, zwłaszcza w formacjach pancernych, gdzie obok podstawowego wyszkolenia wojskowego mamy obszerną wiedzę techniczną; bez opanowania jej nie może być wogóle mowy o wartości taktyczno-bojowej oddziałów pancernych.

Słyszy się niekiedy sarkania na zbyt długi czas trwania obowiązkowej służby wojskowej. Nie chcę na ten temat zabierać głosu, twierdząc jedynie, że nawet dwuletnia służba w oddziałach pancernych nie wystarcza do należytego opanowania pod względem zarówno technicznym, jak i taktycznym sprzętu pancerno-samochodowego, nie mówiąc już o całym szeregu innych przedmiotów wyszkolenia wojskowego, którym z konieczności w formacjach pancernych poświęca się mniej czasu, aniżeli dokładne opanowanie ich tegoby wymagało. Względy te, jak rów-

nież charakter elementu, wcielanego do jednostek pancernych, rekrutującego się z wszystkich niemal większych miast i ośrodków robotniczo-przemysłowych, wreszcie bardzo znaczna ilość podoficerów zawodowych i nadterminowych, stwarzają odrębne warunki i specjalne pole dla pracy kulturalno - oświatowej w oddziałach pancernych.

Mógłby mnie spotkać zarzut, że wyolbrzymiam istotę rzeczy w odniesieniu do żołnierzy broni pancernej, ponieważ są to mieszkańcy miast, którzy mają ukończoną co najmniej szkołę powszechną, którzy przynoszą już z sobą do wojska duży zapas (niejeden powie nawet wystarczający) wiedzy i wyrobienia. Tym, którzyby tak twierdzili, odpowiem krótko: oświata — to nie nauka czytania i pisanie, jak to ma miejsce przy pracy nad analfabetami w innych rodzajach wojska, a obywatelskie i wojskowe urobienie duszy żołnierza, która specjalnie w naszych warunkach powinna „natchnąć“ wóz pancerny do zwycięstwa. Pamiętajmy o wielkich słowach, że „drogę do zwycięstwa toruje maszyna, ale zwycięża dusza człowieka“.

Zanim przystąpię do programu pracy kulturalno-oświatowej w oddziałach pancernych, omówię krótko stanowisko i rolę oficera oświatowego wogóle, a w oddziałach pancernych w szczególności.

Opierając się na literaturze, traktującej o pracy oświatowej w wojsku u nas i zagranicą, a zwłaszcza na czteroletnim doświadczeniu osobistym, jako oficera oświatowego formacji, doszedłem do następujących wniosków.

Nie podzielam dość rozpowszechnionych zapatrywań co do konieczności utworzenia w oddziale odrębnego stanowiska oficera oświatowego. Uważam, że przy odpowiednich, do pewnego stopnia wrodzonych, kwalifikacjach,

a przede wszystkim przy zamidowaniu do tej gałęzi pracy, oficer może obok swej funkcji zasadniczej spełniać rolę referenta oświatowego. Przychylam się raczej do rozwiązania, które polega na wyznaczaniu na stałego pomocnika oficera oświatowego jednego z podoficerów zawodowych, któryby był bezpośrednim wykonawcą zleceń oficera. Z praktyki wiem, że pełniąc swoje zasadnicze obowiązki dowódcy plutonu, oficer może w zupełności podobać obowiązkowi oficera oświatowego; zachowywać jedynie należy zasadę zwalniania go od innych zajęć po południu, oraz doraźnie w miarę potrzeby.

Jasnym jest, że etatowe stanowisko oficera oświatowego dałoby możliwość obszerniejszej pracy, obawiałbym się jednak wówczas szablonu, któryby mógł czasem się zrodzić na tle utartych, tradycyjnych programów, współdziałających osób i t. p. Oświatę w wojsku uważam za rzecz doraźną, ale nie w znaczeniu improwizacji, a w dostrojeniu jej zakresu do posiadanych możliwości, zwłaszcza finansowych, lokalnych, oraz posiadanego w oddziale elementu. W pracy oświatowej w wojsku nie należy szukać powodzenia finansowego, twierdząc, że „żadna impreza wojskowa nie może być deficytową“, nie należy robić oficerowi oświatowemu zarzutu z tego, że z tej czy innej imprezy nie uzyskało się efektywnego dochodu w postaci gotówki; takie „rozumienie“ sprawy zmrozi na długi okres, a może nazawsze, zapał, inicjatywę i pomysłowość oficera oświatowego.

Przejdę teraz do pracy oświatowej w jednostkach pancernych.

Jak wspomniałem, element wcielany do oddziałów pancernych, różnił się znacznie od elementu przeciętnego pułku piechoty czy kawalerji. Już chociażby ten tylko wzgląd przemawia za tem, że stanowisko oficera oświatowego po-

winno być tam obsadzane poważnie i umiejętnie. Stojący na tem stanowisku oficer powinien być zgóry przygotowany na konieczność analizowania kierunków zainteresowań swoich wychowanków, aby poprzez ich upodobania konsekwentnie dążyć do nakreślonego obowiązkiem i swoim sumieniem celu. Jest to tembardziej trudne, że oddziały pancerne stacjonują zazwyczaj w większych garnizonach, mających dla wcielonego elementu miejskiego zbyt dużo pokus i zainteresowań „cywilnych“, które poza sportem z reguły są niewskazane dla wychowania żołnierskiego.

Głównem więc zadaniem oficera oświatowego powinno być troskliwe i trafne opracowanie programu oświatowego, któryby w swem wykonaniu nie był dla wychowanków zimnem spełnianiem obowiązku służbowego o charakterze śpiewu na rozkaz, marszu w kolumnie na zwiedzanie wystawy i t. p.

Program powinien być tak zbudowany, ażeby wychowankowie rozumieli konieczność doksztalcania się ogólnego i fachowego, ażeby wszystko, co mają przyswoić oni w wojsku, podawane im było w formie najprzystępniejszej, w formie miłej rozrywki kulturalnej w postaci teatrów żołnierskich, chórów, ilustrowanych odczytów i wycieczek. Przy wyszczególnionych wyżej trudnościach, wymagających od oficera oświatowego dużej przedsiębiorczości, zamiłowania i fachowości, istnieją jednak liczne czynniki, ułatwiające mu pracę. Warunki garnizonowe, umożliwiające odnalezienie fachowych sił do współpracy, szereg instytucyj oświatowych jak *P. B. K.*, *R. W.*, *T. S. L.* — oto atuty, które powinny przy sprycie oficera oświatowego zdziałać wiele. Jeżeli zaś chodzi o krajoznawstwo, to chyba żaden inny rodzaj broni nie ma możności tak tej gałęzi wychowawczej rozwinąć, jak właśnie oddziały pan-



cerne, które niemal każdą „jazdę szkolną“ czy ćwiczenie marszowe kolumny mogą należycie wykorzystać.

Podkreśliłem tu tylko zasadnicze trudności i możliwości pracy oficera oświatowego oddziałów pancernych; jestem zdania, że całokształt pracy oświatowej powinien zdążyć w trzech następujących kierunkach:

1) doksztalcenie: a) doksztalcenie ogólne, doskonałenie w opanowaniu języka polskiego w mowie i piśmie, b) doksztalcenie fachowe w zakresie zawodów cywilnych;

2) wychowanie i wyrobienie obywatelskie: a) wiadomości o Polsce, b) uświadomienie obywatelskie;

3) poznawanie kraju, propagujące miłość i przywiązanie do ziemi ojczystej.

Środkami, zmierzającymi do tych celów, są:

ad 1: a) żołnierskie szkoły doksztalające,

b) cykle pogadarek fachowych, prowadzone siłami bądź to własnymi, bądź też specjalnie w tym celu uproszonymi,

c) zwiedzanie zakładów, warsztatów i t. p.;

ad 2: a) pogadanki z zakresu historii i geografji,

b) urządzenie uroczystych obchodów,

c) czytelnictwo,

d) praca świetlicowa, w której naczelne miejsce powinien zająć dobrze zorganizowany i prowadzony teatr żołnierski;

ad 3: częste wycieczki w bliższe i dalsze okolice, zwiedzanie miejsc i obiektów historycznych, połączone z przystępnym opisem i wyjaśnieniami ich istoty. Za bardzo skuteczny środek wychowawczy, wywierający potężny wpływ na żołnierza i jego przywiązanie do oddziału, uważam historję oddziału, przedstawioną w fragmentach scenicznych w formie widowisk batalistycznych na wolnem powietrzu z okazji świąt narodowych czy święta oddziału.

W artykule swoim poruszyłem ogólne zagadnienia oświaty w oddziale pancernym łącznie z programem ramowym. Nie zajmowałem się szczegółami pracy oświatowej, ponieważ są one całkowicie zależne od warunków lokalnych, nastawienia do pracy i osobistych kwalifikacyj i zamiłowania oficera oświatowego.

Pragnę wreszcie zaznaczyć, że wychowanie żołnierza powinno być należycie doceniane przez wszystkich bez wyjątku wychowawców (d-ców pododdziałów) i że oparte być powinno na koleżeńskiej współpracy z oficerem oświatowym.

---

MAJOR ANTONI ŻARSKI.

## PROWADZENIE OGNIĄ PRZEZ KIEROWCĘ CZOŁGA.

Praca załogi czołga, zwłaszcza dwuosobowego, jest podzielona bardzo nierównomiernie pomiędzy strzelca i kierowcę: podczas gdy strzelec przeciążony jest włożonemi na niego obowiązkami, do kierowcy należy tylko pilnowanie utrzymania ogólnego kierunku ruchu i wybór drogi dla czołga; kierowca zatem jest stosunkowo mało obciążony pracą i może być skutecznie pociągnięty do innych czynności. Mam tu na myśli możliwość wzięcia przez niego bezpośredniego udziału w walce przez danie mu możności prowadzenia ognia z broni maszynowej.

W wykonaniu polegałoby to na umocowaniu nieruchomo w czołgu jednego lub dwóch karabinów maszynowych, skierowanych poziomo równoległe do osi czołga, oraz na urządzeniu celownika dla kierowcy, który w momencie złapania celu mógłby oddawać serje strzałów i w ten sposób pomagać w zwalczaniu przeciwnika.

Idea nie jest nowa: w podobny sposób strzelają lotnicy - myśliwcy, a, jak się dowiedziałem, sposób ten był również próbowany przez broń pancerną w Ameryce z bardzo pomyślnemi rezultatami.

Amerykanie przeprowadzili próby z karabinami maszynowemi, umieszczonemi po obu bokach czołga Christie;

przy strzelaniu na poligonie z czołga w ruchu przy szybkości 16 do 40 klm/godz. z odległości od 100 do 300 m osiągnęli oni 18% trafień. Dobry strzelec, strzelający jednocześnie z wieżyczki czołgowej do innego umieszczonego obok celu, uzyskał również tylko do 18% trafień.

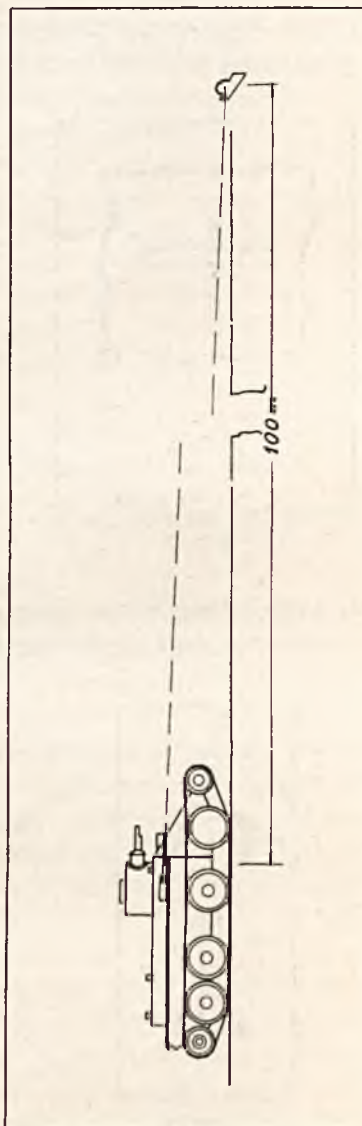
Wyniki tych prób dowodzą, że skuteczność ognia kierowcy jest conajmniej taka sama, jak strzelca z wieżyczki, że kierowca może bardzo poważnie przyczynić się do zwalczania przeciwnika, że może on nawet przejąć całkowicie na siebie zwalczanie celów, pojawiających się przed czołgiem, pozostawiając strzelcowi większą swobodę w obserwacji pola walki i w zwalczaniu celów, położonych z boku od osi marszu czołga.

Zrozumiałem jest, że nie może być mowy o dokładnym celowaniu przez kierowcę; ponadto z powodu wstrząsów i wahań czołga w ruchu rozrzut broni maszynowej będzie znacznie większy od rozrzutu przy strzelaniu normalnym z jarzma czy podstawy. Z tego też względu karabiny maszynowe, obsługiwane przez kierowcę, mogą być mniej celne i dokładne; nadawać się do tego celu będą karabiny już używane, a nawet wycofane z oddziałów specjalnych z powodu zużycia i utraty celności.

Karabiny te z reguły będą mogły być umieszczone tylko nazewnątrz komory strzelca i słabo ochronione pancerzem; stosunkowo łatwo więc będą mogły być uszkodzone w walce; wzgląd ten jednak nie powinien doprowadzić do całkowitej rezygnacji z dodatkowego uzbrojenia czołga.

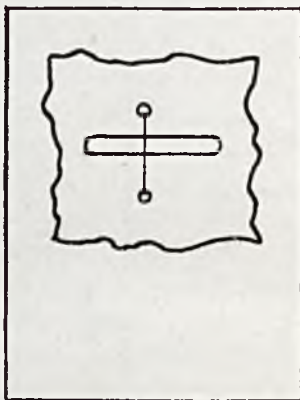
Ze względu na możliwość wykorzystania starych karabinów maszynowych i bardzo prostą konstrukcję uchwytów do nich, koszt takiego dodatkowego urządzenia będzie minimalny, niewspółmiernie mały w porównaniu z możliwymi do osiągnięcia skutkami w walce.

Na ryc. 1 przedstawiam sposób ustawiania broni ma-



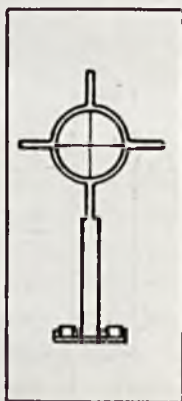
Ryc. 1.

szynowej i celownika. Na płaszczyźnie poziomej ustawia się czołg i 100 m przed nim cel, poczem skierowuje się na



Ryc. 2.

ten cel dodatkową broń maszynową, umocowuje się ją w uchwytach i ustawia przyrządy celownicze dla kierow-

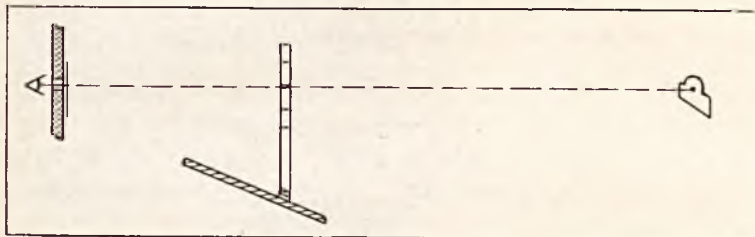


Ryc. 3.

cy W czasie ruchu przód czołga, nieco uniesie się i wówczas położenie broni będzie w przybliżeniu poziome.

Sam celownik składa się z drucika na szczelinie obserwacyjnej lub peryskopowej (ryc. 2) oraz muszki tego lub innego kształtu (ryc. 3), ustawionej, jak na ryc. 4.

Dodatkowe uzbrojenie czołga podniesie poczucie pewności siebie kierowcy, który otrzyma możliwość brania bez-



Ryc. 4.

pośredniego udziału w zwalczaniu przeciwnika, z drugiej zaś strony, w razie uszkodzenia broni w wieżyczce, czołg nie pozostanie bezbronnym; dodatkowe uzbrojenie podniesie zatem tak ważny w wojsku stan moralny załogi.

Znaczne zwiększenie siły ogniowej czołga, uzbrojonego dodatkowo w opisany wyżej sposób, oraz podniesienie stanu moralnego załogi przy wielkiej prostocie i taniości urządzeń pomocniczych — są to zalety tak poważne, że nie można przejść nad nimi do porządku dziennego.

KAPITAN ZBIGNIEW SZYMAŃSKI.

### CZOŁGI SAPERSKIE.

Coraz częściej przy omawianiu ćwiczeń jednostek zmotoryzowanych czy też rozważaniu sposobów działania czołgów w różnych fazach walki spotykamy się w wojskowej prasie zagranicznej z określeniem „czołg saper-ski“, „czołg trawler“.

Chciałbym się podzielić z czytelnikami zebranymi informacjami o czołgach tego typu.

Wojska koalicyjne po sukcesie ich czołgów spodziewały się, że Niemcy zastosują nowy typ przeszkód z drutu kolczastego, w których czołgi nie będą mogły wykonać przejść dla nacierającej za nimi piechoty.

Niemcy zastosować mieli następujący sposób: rowy strzeleckie pierwszej linii o szerokości do 3 m zarzucić miano spletanymi kłębami drutu kolczastego; czołg przechodziłby nad utworzoną w ten sposób przeszkodą, pozostawiając ją nietkniętą; piechota natomiast stawałaby wobec bardzo trudnego zadania pokonania przeszkody pod ogniem nieprzyjaciela, zajmującego rowy komunikacyjne, dobiegowe, rygle i t. p.

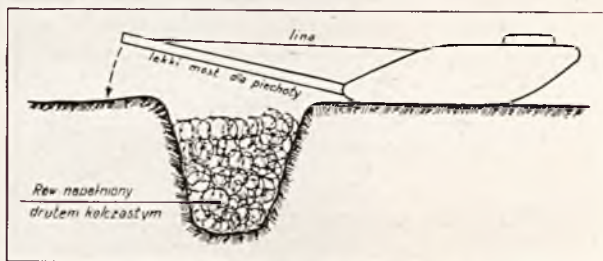
Przypuszczenia aljantów zrodziły myśl budowy specjalnych mostów, któreby czołgi mogły przerzucać przez rowy.



W ten sposób powstał pierwszy czołg saperski, czołg, który przewoził most dla piechoty.

Rycina 1 przedstawia schematycznie sposób umocowania mostu na czołgu oraz sposób jego przerzucania przez przeszkody.

Most umocowany był w tyle czołga; był on nieco uniesiony ku górze przy pomocy liny. Połączenie zawiasowe mostu z czołgiem było pomyślane w ten sposób, że można było je rozłączyć z wewnątrz czołga. Po przejściu czołga



Ryc. 1.

przez rów załoga opuszczała przy pomocy liny most, a następnie odłączała go. W ten sposób powstawało nad niebezpieczną przeszkodą przejście dla piechoty.

W czasie wojny światowej czołgi ciężkie stosunkowo łatwo pokonywały rowy o znacznej szerokości. Dla czołgów średnich natomiast rowy te stanowiły w wielu przypadkach przeszkodę nie do przebycia.

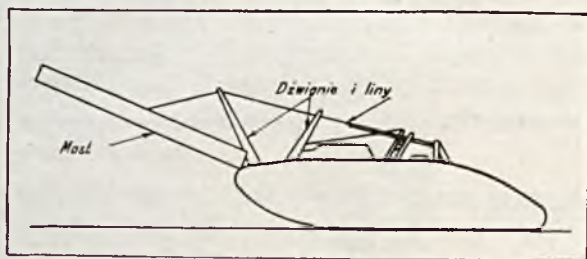
Aby umożliwić czołgom średnim przebywanie szerokich rowów, montowano na czołgach ciężkich mosty o długości 6 m z podłużnic stalowych, połączonych ze sobą poprzecznikami. Rozstawienie podłużnic odpowiadało rozstawieniu gaśnic czołga średniego. Belki mostu pokry-

wano kładkami drewnianymi, co zapobiegało poślizgowi gąsienic.

Ze względu na zmiany, jakie zaszły w metodach walki z czołgami, oraz zaniechanie budowy szerokich rowów, mosty te nie odegrały w czasie wojny większej roli.

Po bitwie pod Cambrai czołgi stanęły wobec przeszkód, jakie stanowiły kanały.

Okoliczność ta zmusiła konstruktorów do opracowania mostu tak umocowanego na czołgu, ażeby mógł on być



Ryc. 2.

przerzucony przez kanał i ażeby czołg mógł przekroczyć po nim przeszkodę.

Most tego typu, w przeciwieństwie do dwóch poprzednich, umocowywano na przodzie czołga. Miał on 6 m długości. Manipulowano nim z wewnątrz czołga przy pomocy specjalnych dźwigni i lin (ryc. 2). Przerzucenie mostu przez przeszkodę trwało jedną minutę.

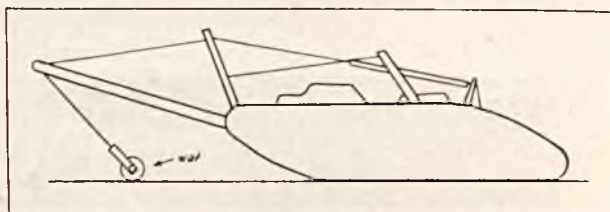
Istniały również mosty, które holowano za czołgiem na specjalnym podwoziu; ułożenie ich jednak wymagało wyjścia załogi z czołga.

O tym, jak ważną rolę odgrywały w czasie wojny światowej mosty czołgowe, świadczy fakt, że pod koniec wojny utworzono w armji angielskiej trzy bataljony mo-

stowe; każdy z nich wyposażony był w 12 mostów belkowych, oraz 48 czołgów z mostami do przechodzenia przez kanały.

Stosowano również typ mostu, który umieszczano na podwoziach gąsienicowych i niejako pchano przed czołgiem. W terenie równym czołg ciężki mógł pchać most o ogólnym ciężarze do 60 tonn. Mosty tego typu umożliwiały pokonywanie przeszkód (rzek) o szerokości do 20 m.

Czołg saperski (ryc. 3) był również używany, jako trawler. Zamiast mostu, umocowany był na przedniej



Ryc. 3.

dźwigni ciężki wał żelazny, składający się z dwóch części, z których każda ważyła przeszło tonnę. Wał ten, ciągnięty przed czołgiem po ziemi, powodował wybuchy min i fugasów.

Wybuchy te nie powodowały uszkodzeń ani czołga, ani załogi, chociaż przód czołga był niejednokrotnie podrzucany o kilka centymetrów.

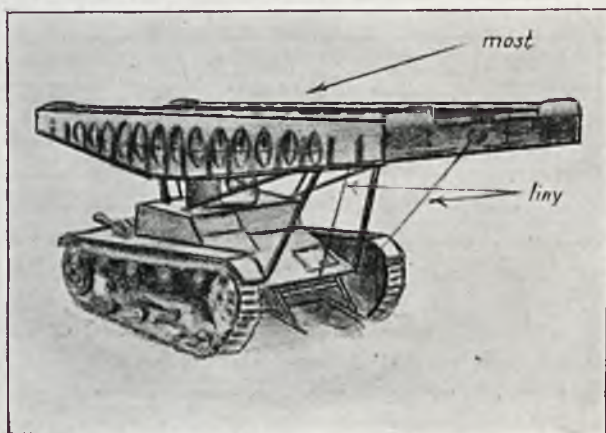
W ten sposób rozwiązano w armji angielskiej zagadnienie czołgów saperskich w czasie wojny światowej i bezpośrednio po niej.

Jeśli chodzi o nowocześniejsze konstrukcje czołgów saperskich, to dane o nich zebrałem w wojskowej i cywilnej prasie zagranicznej.

Armja sowiecka posiada w składzie swych oddziałów pancerno-motorowych czołgi saperskie typu *Vickersa* 7-tonnowego. Rozwiązanie tego czołga różni się od typów opisanych poprzednio tem, że sam czołg jest wozem nowoczesnym, a most przewożony jest w sposób odmienny. (ryc. 4).

Most, jak widać z ryciny, ma konstrukcję kratową. szerokość jego równa się rozstawowi gąsienic czołga, a długość wynosi od 8 do 9 metrów.

Składa się on z 2 podłużnic, połączonych poprzeczni-



Ryc. 4.

cami w jedną mocno związaną całość. Umieszczony jest na czołgu przy pomocy kilku dźwigarów i lin. Przypuszczalnie załoga układa most, nie wychodząc z wozu. Z zadań taktycznych, ogłaszanych w wojskowej prasie sowieckiej, gdzie bardzo często spotykałem się z zastosowaniem czołgów saperskich, wnioskuję, że przez most przechodzić mogą czołgi do średnich włącznie.

Czołgów saperskich z mostami używa się w armji sowieckiej do budowy przejść przez przeszkody sztuczne i naturalne we wszystkich fazach walki do natarcia na silnie umocnionego nieprzyjaciela włącznie. Czołgi te przydziela się niemal do każdego rzutu broni pancernej w natarciu (w większych i poważniejszych działaniach).

Oddziały pancerno - saperskie, do których należą czołgi „mostowe“, traktuje się w ten sam sposób, jak saperów w wojskach niezmotoryzowanych; a więc, jeśli chodzi o zasady ich użycia, nie odbiegają one zbyt od ogólnych zasad użycia oddziałów saperskich; dostosowuje się je jedynie do specjalnych warunków i sposobów walki oddziałów pancerno-motorowych.

---

MAJOR W ST. SP. INŻ. KAZIMIERZ GRONIEWSKI.

## PRZYCZEPKI SANITARNE I ICH HOLOWANIE.

Budowa samochodu sanitarnego jest dla konstruktora zadaniem, które rozwiązać jest bardzo łatwo, ale rozwiązać dobrze trudno. Ranny lub chory na noszach zajmuje stosunkowo dużo miejsca, nieproporcjonalnie dużo w stosunku do swojego ciężaru. Samochód natomiast buduje się dla ładunku bardziej skupionego, ważącego znacznie więcej na jednostkę obciążonej powierzchni. Wynika stąd, że wśród podwozi samochodów osobowych trudno jest znaleźć podwozia tak długie, aby mieściło się na nich nadwozie sanitarne. Próby, robione w czasie wojny światowej, doprowadziły do konstrukcyj karykaturalnych: większa część nadwozia wystawała za tylną oś, co powodowało, że każdy wstrząs tej osi odczuwany był przez ranego w stopniu zwiększonym. Wystarczającą długość posiadają jedynie podwozia samochodów osobowych luksusowych, wyrabianych w serjach niewielkich i bardzo kosztownych, co wyłącza masowe ich stosowanie.

To też zwrócono się szybko do samochodów t. zw. półciężarowych o podwoziach wydłużonych i wzmocnionych, mających nośność użyteczną 1 do 1¼ tonny na nadwoziu normalnem. Zastępując nadwozie typu platformy przez sanitarne, uzyskiwano samochody sanitarne, odpowiadające

jące choć w minimalnym zakresie wymaganiom pojemności, wygody przewożonych oraz ceny budowy.

Można było wykonywać nadwozia w sposób aż nadto masywny bez obawy przeciążenia samochodu, ponieważ ładunek użyteczny, zazwyczaj czterech rannych leżących wraz z ich osobistym bagażem, nie przekraczał 400 kg. Pozostawała jeszcze niewykorzystana rezerwa nośności; nie była ona jednak zbyt wielka i nie pogarszała w sposób dotkliwy zawieszenia. Wreszcie nieznaczna szybkość samochodów tej kategorii działała również łagodząco na braki zawieszenia.

Konstrukcja ta, stanowiąc najbardziej logiczne rozwiązanie zagadnienia samochodu sanitarnego, napotyka jednak poważne przeszkody.

1) Rozwój techniki budowy nadwozi, idąc w kierunku zmniejszenia ich ciężaru, wymaga stosowania podwozia o takiej samej stale powierzchni użytkowej, a coraz mniejszej nośności. Ten typ podwozi nie jest jednak poszukiwany na rynku, skąd trudność posiadania dostatecznej ich liczby w chwili mobilizacji.

2) Rozwój techniki budowy podwozi idzie drogą wzrostu ich nośności; wynika stąd coraz mniejsza ich przydatność jako podwozi sanitarnych, a coraz większa — do samochodów ciężarowych, przewożących ciężkie ładunki.

3) Konieczność zatrzymania się na ładunku użytecznym czterech rannych na samochód, czyni cały przewóz mało wydajnym: liczba obsługi jest nieproporcjonalnie duża w stosunku do ilości przewożonych. Przejście do ładunku użytecznego ośmiu rannych przez podwojenie długości, a więc podwojenie ładunku użytecznego przy niezmienionej obsłudze, zmusiłoby do stosowania samochodów dużych, ciężkich, o bardzo dużej nośności, która nie byłaby zupełnie wykorzystana i stanowiła tylko zawadę.

4) Wynikająca z powyższych rozważań jedyna możliwość zaopatrzenia się w samochody sanitarne przez zmniejszenie o tę samą ilość liczby samochodów ciężarowych musi spowodować to, że ilość samochodów sanitarnych będzie w najlepszym przypadku ledwie wystarczająca. Tymczasem ilość ich powinna wystarczyć z nadwyżką tak, aby cały front był niemi nasycony, i nie zachodziła konieczność koncentracji ich na obszarze spodziewanej akcji. Koncentracja taka, o ile nastąpiłaby na obszarze poprzednio słabo nasyconym, dekonspirowałaby w sposób jaskrawy zamiary dowództwa.

Wszystkie te trudności odrazu odpadną, o ile wysuniemy koncepcję zastąpienia samochodu sanitarnego przez zespół, złożony z samochodu osobowego, jako ciągnika oraz przyczepki sanitarnej. Koncepcja taka była doniedawna zupełnie nierealną ze względu na zbyt małą moc samochodu osobowego i zbyt duży ciężar przyczepki. Obecnie jednak rozwój każdego z tych dwóch elementów zespołu posunął się tak daleko, że rozwiązanie w powyższy sposób zagadnienia jest zupełnie możliwe. Nie powinno ono nawet nastęrczyć dużych trudności konstrukcyjnych; przekonać się o tem możemy z rozwoju przyczepek mieszkalnych do samochodów osobowych w Anglii.

Rozwój samochodów osobowych poszedł przedewszystkiem w kierunku zwiększenia mocy silnika. Moc ta w silnikach budowanych seryjnie przekracza od dłuższego czasu 20 KM na litr objętości skokowej, w nowszych zaś konstrukcjach waha się w granicach od 30 do 40 KM na litr. Szybkość maksymalna samochodu z takim silnikiem wynosi przeważnie stokilkadziesiąt kilometrów na godzinę. Możemy przyjąć, że przy tej szybkości, biorąc pod uwagę obecny stan rozwoju kształtu nadwozia w kierunku „linij opływowych“,  $\frac{1}{3}$  mocy idzie na pokonanie oporów drogo-



wych, a  $\frac{2}{3}$  — na pokonanie oporu powietrza. Na tonnę ciężaru samochodu naładowanego opór drogowy wynosi około 25 kg, zaś opór powietrza ok. 50 kg.

Przy holowaniu za podstawę do obliczenia należy wziąć połowę maksymalnej szybkości samochodu. Ilość obrotów silnika spadnie do połowy, moc nieco się zmniejszy, moment obrotowy znacznie wzrośnie. Siła pociągowa, mierzona na kołach, powiększy się w naszym przykładzie z  $25+50=75$  kg do ok. 120 kg. Z niej przypadnie na opór drogowy 25 kg, na opór powietrza 12,5 kg (cztery razy mniej, niż poprzednio), na rezerwę, czyli siłę pociągową na haku — 82,5 kg. Przy ciężarze przyczepki, wynoszącym  $\frac{2}{3}$  ciężaru samochodu, zachowujemy rezerwę siły pociągowej prawie 60 kg na tonnę ciężaru samochodu, czyli ok. 35 kg na tonnę całości. Jest to rezerwa zupełnie dostateczna: różni się ona mało od stosowanej normalnie na samochodach ciężarowych. Pozwala ona na pokonywanie wzniesień do 3,5% bez zmiany biegów, a nawet bez zmniejszania szybkości.

Jeżeli chodzi o przyczepki, to mogą one mieć dwa typy — o długości ponad 2,5 i ponad 5 m. Przyczepka typu pierwszego może mieścić 4 rannych leżących w dwóch poziomach oraz korytarz środkowy. Prototyp jej — to przyczepka mieszkalna 2-osobowa z miejscami leżącymi w jednym poziomie.

Do holowania jej wystarczy samochód z silnikiem 1-litrowym. W przyczepce sanitarnej należałoby dodatkowo zastosować konstrukcję, podtrzymującą nosze górne, polepszyć zabezpieczenie ścian przed zmianami temperatury, ulepszyć zawieszenie i t. p. Powiększyłby się przez to ciężar własny; należałoby ponadto uwzględnić ciężar przewożonych ludzi: czterech rannych i jednego sanitariusza. Do holowania należałoby więc użyć samochodu cięższego i sil-

niejszego, o ciężarze własnym bez ładunku — 1,5 tonny, wraz z ładunkiem — 2 tonn (obsługa samochodu i przewożeni lżej ranni — siedzący) oraz o silniku co najmniej 2-litrowym, t. j. o mocy co najmniej 60 KM przy największej ilości obrotów, a zbliżającej się do 50 KM przy połowie ilości obrotów maksymalnych.

Ogólna liczba przewożonych rannych wynosiłaby zatem 8, w tem 4 leżących; przypadałoby na tę ilość 3 ludzi obsługi, kierowca, pomocnik i sanitariusz. Wzrost wydajności pracy obsługi w porównaniu z systemem samochodów sanitarnych na podwoziu półciężarowym byłby podwójny.

Przyczepka typu większego mieściłaby 8 rannych leżących, rozmieszczonych po 4, jak w przyczepce lżejszej, w przedniej i tylnej połowie. Ciężar przytem nie wzrósłby dwukrotnie, ponieważ przy większych rozmiarach powierzchnia ścian rośnie wolniej, niż objętość. Uwzględniając też mniejszą stosunkowo obsługę przyczepki, możemy przyjąć, że ciężar jej wraz z ładunkiem powiększyłby się o 80%.

Samochód holujący musiałby ważyć bez ładunku 2,9 tonny, z ładunkiem — 3,6 tonny i mieć silnik 3,6 - litrowy o mocy 90 KM przy połowie maksymalnej ilości obrotów. Liczba przewożonych rannych wynosiłaby 14, w tem 8 leżących w przyczepce i 6 siedzących w samochodzie. Oznaczałoby to dalsze zwiększenie wydajności pracy kolumn.

Normalny samochód osobowy najliczniej reprezentowany na rynku jest samochodem o silniku 2-litrowym. To też zastosowanie mniejszego typu przyczepki daje największe możliwości wykorzystania zasobów krajowych. Dałoby ono tak znaczne nasycenie kolumnami sanitarnymi, że ten dział motoryzacji przewyższyłby inne, nie stwa-

rzając zarazem dla nich żadnej konkurencji pod względem pozbawienia ich części sprzętu.

Wprowadzenie obok kolumn z samochodami 2-litrowymi kolumn z samochodami 3,6-litrowymi, pomimo większej wydajności każdej z tych kolumn, może mieć znaczenie tylko pomocnicze. Ilość samochodów większych przy cenie nieproporcjonalnie wysokiej jest bowiem o wiele niższa. Może jednak wytworzyć się taki stan rzeczy, kiedy nie będzie można zrezygnować z żadnej z istniejących możliwości.

INŻYNIER MIECZYŚLAW BEKKER.

## KONSTRUKCJA POJAZDU A OPORY JEGO GĄSIENIC.

W grudniowym numerze P. W. T. poruszyliśmy sprawę oporów gąsienic, przytaczając rozważania teoretyczne z myślą, że przyczynią się one do pogłębienia zagadnień, znanych już z praktyki.

Nie przesądzając ścisłości otrzymanych cyfr, których potwierdzenia należałoby szukać drogą doświadczeń, musimy zauważyć, że rozważania te posiadają pewną wartość obiektywną, a mianowicie wskazują drogę, którą należałoby pójść przynajmniej narazie, aby zgłębić dalej poruszony temat.

Droga ta może mieć cel dwojaki: albo osiągnięcie ścisłych rezultatów w dalszym ciągu o znaczeniu teoretycznym, albo uzyskanie wyników, mające doraźne znaczenie praktyczne.

W poniższej pracy pragniemy podać czytelnikom dalsze uwagi praktyczne, jakie można wysnuć z artykułu, zamieszczonego we wspomnianym numerze P. W. T., uzupełniając je jeszcze wiadomościami dodatkowymi.

Wiemy już, że opory zginana ogniw na sworzniach wynoszą ok. 24% całkowitych oporów ruchu gąsienicy (przy rozwijaniu przez pojazd największej siły pociągowej).

Wielkość ta jest prawie najzupełniej ścisła; daje się ona najdokładniej wyznaczyć, ponieważ wystarczy w tym celu znać jedynie średnicę koła napinającego i napędzającego, średnicę sworznia, współczynnik tarcia i siłę w gąsienicy, a zatem wielkości, które w każdym przypadku są nam najdokładniej podane.

Otóż opory te, jak mówiliśmy, wynoszą blisko  $\frac{1}{4}$  część całkowitych oporów jazdy (przy największym naciągu gąsienicy).

Wspominaliśmy również, że celem ich zmniejszenia należy robić sworznie o jak najmniejszej średnicy (C h r i s t i e\*) albo też zmniejszać współczynnik tarcia sworznia o ogniwo, zastępując np. tarcie elastycznymi odkształceniami podkładek z gumy (J o h e n s o n, B i a ł k o w s k i, L o r r a i n e, R a p i d\*).

Istnieje jednak jeszcze jeden i to bardzo skuteczny sposób zmniejszenia strat zginania ogniw, który leży w możliwościach konstrukcyjnych już nie tyle samej gąsienicy, ile całego pojazdu.

Uważny czytelnik niewątpliwie zauważył, że na stronie 939 cytowanego wyżej artykułu opory zginania jednego ogniwa, obliczone w wysokości 8 kg/t (gąsienica typu R e n a u l t a) i 5 kg/t (gąsienica typu V i c k e r s a), mnożyliśmy przez trzy, ustalając całkowity opór zginania w wysokości:

---

\*) Rysunek gąsienicy C h r i s t i e g o podany jest w P. W. T.: zeszyt 6, tom XVIII.

\*) Gąsienica J o h e n s o n a opisana między innymi w książce prof. L w o w a p. t.: „Traktory“ Moskwa 1934 r. Gąsienica B i a ł k o w s k i e g o — w „Technice Samochodowej“ z maja 1934 r. Gąsienice L o r r a i n e ' a i R a p i d są licencyjnymi odmianami gąsienic J o h e n s o n a.

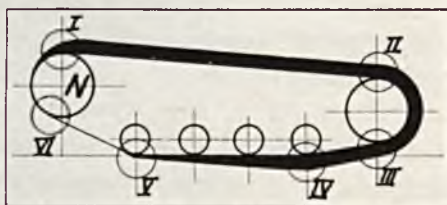
$$Z = 8.3 = 24 \text{ kg/t (Renault)}$$

$$Z' = 5.3 = 15 \text{ kg/t (Vickers)}$$

Trzykrotne zwiększenie oporu zginania jednego ogniwa było uzasadnione tem, że gaśienica zginana była pod pełną siłą jednocześnie w trzech miejscach (ryc. 1), przez to więc i ogólny opór był trzy razy większy.

Na ryc. 1 miejsca stałego zginania ogniwa oznaczone są cyframi I, II, III. Grubość linii, przedstawiającej gaśienicę, wyobraża siłę (naciąg), jaka w niej pracuje.

Widzimy stąd, że jedynie cienko narysowany odcinek



Ryc. 1.

gaśienicy V—VI, zwisający luźno pod kołem napędowym *N*, zupełnie jest nieobciążony. Dlatego też i strat przegięcia ogniwa w punktach V oraz VI można nie liczyć, jako nieznaczących.

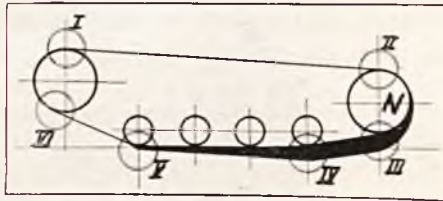
Dla ścisłości należałoby uwzględnić stratę zginania pod pełną siłą w punkcie IV. Przyjmując jednak w przybliżeniu, że odcinek gaśienicy III—IV jest mało pochylony, możemy i to zgięcie odrzucić, jako nieznaczące.

Zupełnie inny obraz naprężeń w gaśienicy i zginania ogniwa pod siłą będziemy mieli przy napędzie *N* na tylne koła (ryc. 2).

Cały cienko narysowany odcinek II—I—VI—V jest luźny, a więc wszelkie przegięcia dają tu praktycznie nie-

istniejące straty. Tylko w punkcie III mamy stratę 8 kg/t lub 5 kg/t; to samo prawie mamy w punkcie IV, o ile zachodzi tu stałe zginanie ogniów.

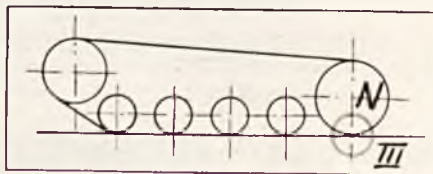
Tak więc przeniesienie napędu z przodu na tył z m n i e j s z a powstałe przez zginanie ogniów straty



Ryc. 2.

t r z y k r o t n i e, z zastrzeżeniem, że w punkcie IV (ryc. 1 i 2) zginanie to jest bardzo nieznaczne.

Uwzględniając w całej rozciągłości to zastrzeżenie, możemy dodać, że koło napędowe powinno być kołem nośnym; sylwetka zaś pojazdu idealnego



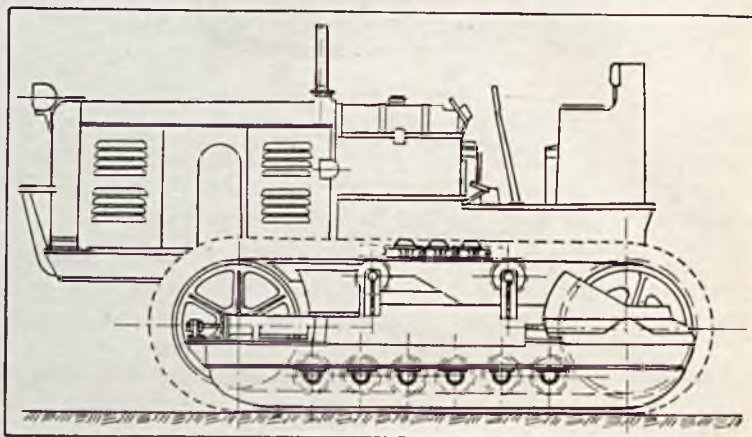
Ryc. 3.

wyglądałaby jak na ryc. 3, gdzie stałe zginanie ogniów i strata występowałyby tylko w punkcie III.

Tak też zbudowany jest najnowszy ciągnik angielski Fowler typ military—ten seventy (ryc. 4) i wiele innych nowszych maszyn gąsienicowych tego rodzaju.

Osiągnięty w podobny sposób zysk jest znaczny, ale nie ze względu na zaoszczędzenie mocy silnika lub paliwa, ponieważ procentowo wielkości te są małe i wahają się w granicy jednego — paru procent.

Największa natomiast korzyść przejawia się w możliwości zaoszczędzenia przegubów i sworzni gąsienic, które teoretycznie, zginając się stale w jednym tylko miejscu pod pełną siłą, ścierają się trzy razy mniej.



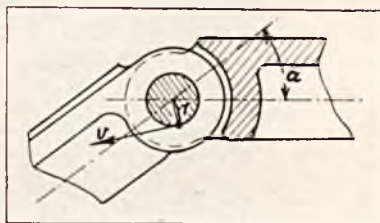
Ryc. 4.

Choć obliczenia nasze przeprowadziliśmy, wychodząc z założenia największej siły pociągowej gąsienicy\*), to jednak wniosek ten jest słuszny i dla pracy czołga przy siłach mniejszych, a zatem prędkościach większych. Wtedy bowiem zużycie ogniwi i sworzni zależy bardziej od zwiększonej częstotliwości przechodzenia przez punkty stałego zginania gąsienicy.

\*) Patrz P. W. T. grudzień 1935, str. 937.



Nawiasem możemy również zauważyć, że szybkość ścierania albo, co na jedno wyjdzie, szybkość zginania ogniw, mierzona na obwodzie sworzni, zależy także i od ich średnicy. Sworzeń bowiem gruby ma na swym obwodzie większą prędkość względem ogniwa, niż cienki, po-



Ryc. 5.

nieważ prędkość ta proporcjonalna jest do jego promienia (ryc. 5).

Jeżeli więc ogniwo zgina się o kąt  $a$  w czasie  $t$ , to szybkość, z jaką następuje tarcie sworzni (o średnicy  $2r$ ) i ogniwa wynosi:

$$v = \frac{a}{t} r$$

Szybkość ta zamyka się przeważnie w granicach kilkunastu—kilkudziesięciu metrów na minutę i nie jest szczególnie niebezpieczna; jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę, że powierzchnie trą się na sucho (z domieszką piasku), to zobaczymy, że wpływ jej na zużycie gąsienic przedstawia się ciekawie.

Na tle tej uwagi interesującym może będzie fakt, że szybkość tarcia w przegubach gąsienicy *Christiego M32* jest prawie ta sama, co w gąsienicy czołga *Car-*

d e n - L l o y d a, chociaż maszyna amerykańska rozwija 72 klm/g, angielska zaś do 40 klm/g.

W ciągnikach rolniczo-przemysłowych, gdzie ciężar gąsienicy nie odgrywa wielkiej roli wobec małych prędkości i gdzie rolki, tworząc gładki tor dla gąsienic, są nieresorowane, sprawa cienkich sworzni staje się mniej aktualną, głównie ze względu na koszty związane z produkcją. W maszynach tych jednak z reguły napęd jest na kole tylnem; pokrywa się to w zupełności z naszymi rozważaniami (ryc. 4). W tych przypadkach bowiem decydują względy ekonomiczne. W maszynach wojskowych natomiast przeważają najczęściej kwestje dogodnego rozmieszczenia mechanizmów i obsługi; dlatego też tak często spotykamy tam napęd zprzodu (V i c k e r s), choć nowsze czołgi amerykańskie wyraźnie tego unikają (małe typy C h r i s t i e).

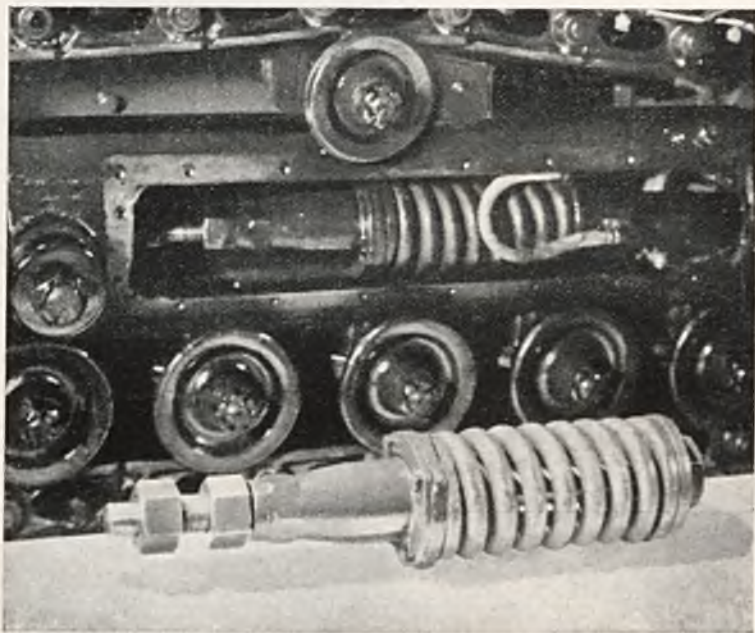
Kończąc w ten sposób rozważania na temat, co jest lepsze — przedni czy tylny napęd gąsienicowy, musimy zaznaczyć, że nie wyczerpaliśmy całkowicie poruszanej kwestji.

Pozostaje np. do rozstrzygnięcia w obu przypadkach sprawa wytrzymałości gąsienic; jest ona w każdym rozwiązaniu niewątpliwie inna. Nietrudno bowiem zauważyć, że przy schemacie, podanym na ryc. 1, wszelkie szarpnięcia i uderzenia napędu  $N$  kompensuje zwisający długi, więc elastyczny odcinek gąsienicy I—II, podczas gdy w rozwiązaniu ryc. 2 rolę tę spełnia krótka, a zatem o wiele sztywniejsza część IV—III. Naprężenia gąsienicy w obu przypadkach są więc niewspółmierne; stwarzają one rozmaite możliwości, których zbadanie należeć może powinno do bardziej teoretycznych prób i rozważań.

Praktyczne ujęcie tej kwestji, zwłaszcza w odniesieniu do maszyn wolnobieżnych, doprowadziło m. in. do stoso-

wania w nich sprężyn; amortyzujących uderzenia na koło napinające.

Na ryc. 6 pokazana jest taka sprężyna w najnowszym (mod. 1935) ciągniku C l e t r a c, produkowanym we



Ryc. 6.

Francji wg. licencji amerykańskiej. (Sprężyna ta leży oddzielnie obok drugiej, wmontowanej w ciągnik).

Przechodząc do dalszych kwestyj, mogących mieć zasadnicze praktyczne znaczenie, wróćmy jeszcze do wspomnianego już artykułu w P. W. T.

Ostatnim z cząstkowych oporów jazdy gąsienicy, jaki tam omawialiśmy, był zastępczy opór poślizgu.

Nazwaliśmy go „zastępczym“ dlatego, że nie jest on właściwym oporem, t. j. siłą, hamującą ruch gąsienicy, ale stratą, wynikłą stąd, że ruch właśnie się odbywa, tylko w sposób nieefektywny; zamiast posuwać bowiem pojazd naprzód, przesuwają wierzchnie warstwy drogi do tyłu.

Poślizg zależy bezpośrednio od drogi oraz jej właściwości i jest zjawiskiem, polegającym na rozrywaniu spójności warstw gruntu.

Ten sam jednak teren będzie dawał różne poślizgi, zależnie od tego, jakie są nacisk i siła gąsienic, poruszająca czołg.

Ponieważ między naciskiem gąsienicy a siłą jej, napędzającą czołg, istnieje pewna zależność, przeto możemy powiedzieć, że na wielkość poślizgu wpływa również nacisk jednostkowy gąsienic.

Innymi słowy dobranie odpowiedniego rozkładu obciążeń gąsienicy warunkuje jej sprawność przez zmniejszenie zastępczego oporu poślizgu, który określiliśmy w wysokości około 10%\*).

Cyfra ta jest wielkością przeciętną i została ustalona dla gąsienic typu Renault w normalnych warunkach pracy maszyn rolniczych.

W pewnych warunkach jednak poślizg może być bardzo wielki; może on być tak duży, że pójdzie znaczna część mocy silnika już nie na przesuwanie, ale na „mielenie“ wierzchnich warstw drogi.

Dzieje się to zazwyczaj wtedy, gdy maszyna rozwija maksymalną siłę pociągową w terenie, który znosi jeszcze z normalnym poślizgiem gąsienic siły średnie.

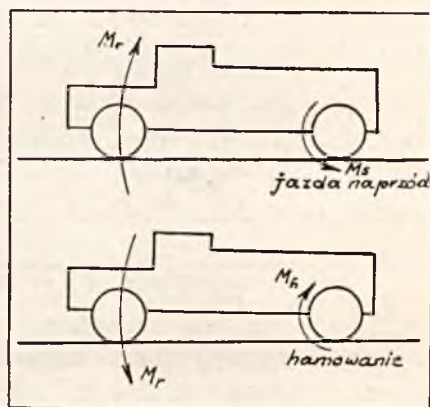
Aby wytłumaczyć to zjawisko, przypomnijmy sobie niektóre fakty, znane nam z praktyki samochodowej.

---

\*) P. W. T., str. 943—944.

Wielu z pośród czytelników zauważyło niewątpliwie, że przy gwałtowniejszym ruszaniu samochodem resory przednie rozprostowują się, a cały przód wozu unosi się do góry.

Przejawia się to w drganiu chłodnicy i maski z wyraźną tendencją odciążenia resorów. Zjawisko odwrotne występuje oczywiście przy gwałtownym zahamowaniu.



Ryc. 7.

W tym przypadku łatwo można zauważyć, jak przód samochodu siada i jak resory drgają, wskazując na swe chwilowe dodatkowe obciążenie.

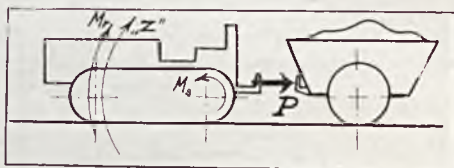
Jak wiadomo, na kołach napędowych istnieje moment siły, pędzącej samochód, równy jej iloczynowi przez promień koła (nazwijmy go  $M_s$ ).

Moment ten obraca koło, jednakże na zasadzie prawa o równym i przeciwnym oddziaływaniu wywołuje on moment odwrotny ( $M_r$ ), który usiłuje obrócić cały samochód dookoła tylnej osi w stronę odwrotną (ryc. 7).

W ten sposób moment siły na kole napędowym obciąża

za lub odciąża przednią oś samochodu. Ponieważ zaś ogólny ciężar wozu nie może ulec zmianie, przeto ubytek lub dodatek ciężaru przenosi się na tylną oś. W ten sposób możemy stwierdzić fakt, że podczas jazdy obciążenie przenosi się z przodu wozu na jego tył. Może ono w pewnych warunkach zniknąć zupełnie; wtedy przód podnosi się do góry, naruszając równowagę wozu. Zjawisko to mogło szczególnie łatwo występować w kołowo-gąsienicowych samochodach Citroën - K e g r e s s e M 23.

Ta zasada „wędrowania“ środka ciężkości jest zasadą



Ryc. 8.

ogólną i odnosi się do wszystkich pojazdów w ruchu, nie wyłączając pojazdów gąsienicowych.

Teraz zrozumiałym stanie się fakt, dlaczego wóz ciężko pracujący (np. na pierwszej przekładni) ma tendencję do poślizgu i zagrzebywania się. Dzieje się to poprostu dlatego, że przy dużym momencie  $M_s$  na pierwszym biegu znaczny ciężar przodu pojazdu przenosi się na tył, a tego już nie wytrzymała droga, jeżeli naciski przekraczają normę.

Zjawisko to szczególnie jaskrawo występuje przy ciągnikach z przyczepką (ryc. 8), gdzie siła na haku  $P$  przy niewłaściwym zwłaszcza jego położeniu ma tendencję obrócić ciągnik również w kierunku strzałki  $z$ , a więc dodatkowo obciążyć tył wozu (oprócz momentu  $M_r$ , który zawsze występuje w ruchu).

Aby zatem uniknąć nadmiernych poślizgów, zwłaszcza w przypadkach cięższej pracy, należy prócz prawidłowego umieszczenia haka (na poziomie lub pod osią napędową) przewidzieć taki rozkład ciężarów pojazdu, aby przy maksymalnym momencie nie spowodowały one przeciążenia tyłu, oczywiście przeciążenia dla pewnych normalnych warunków pracy, ponieważ zrobienie tego dla wszystkich mniej lub więcej prawdopodobnych okoliczności jest niemożliwe.

Ogólnie sprowadza się to do tego, że przód pojazdu robi się o ile możności cięższy, niż tył.

W miarę wzrostu siły ciągnącej na gąsienicach wzrasta obciążenie tyłu (obciążenie przodu maleje); w ten sposób w pewnych normalnych warunkach ciężary na całej długości gąsienicy są jednakowe; osiągają one wtedy **n a j m n i e j s z ą** wartość.

Jest to niesłychanie ważne dla ciągników nie tylko dlatego, że wartość nacisków gąsienicy osiąga minimum korzystne dla danych warunków i zmniejsza stratę poślizgów, ale i dlatego, że kwestja ta wiąże się z zagadnieniem sprawności, której miarą jest uzyskanie jak największej siły pociągowej z jak najmniejszego ciężaru ciągnika.

Weźmy dla przykładu ciągnik czterokołowy z napędem na tylną oś o źle rozmieszczonych ciężarach poszczególnych mechanizmów. Ciężar, leżący bezużytecznie na przedniej osi (bo oś ta nie jest napędzana), przenosi się w cięższym terenie na tył, przeciąża go i maszyna zakopuje się w poślizgach. Czy w tym przypadku nieprawidłowo obciążony przód nie stanowi martwego ciężaru, który w dodatku jest ciężarem szkodliwym? Pozytywną odpowiedź na to pytanie może podkreślić fakt, że na bezprodukcyjne, a nawet szkodliwe, wożenie źle rozmieszczonych ciężarów

mechanizmów traci się pewną część mocy i paliwa (gorsza sprawność).

Taki sam ciągnik z prawidłowo zaprojektowanym środkiem ciężkości nie wykazuje podobnych wad. W cięższej pracy znacznie większe nawet obciążenie przodu, samoczynnie przenoszące się na tył, pozwala rozwijać większe siły pociągowe bez obawy zwiększenia poślizgów. Martwy przedni ciężar ciągnika jest już ciężarem użytecznym, bo na tylnych kołach zwiększa jego sprawność, pozwalając mocniej ciągnąć na haku.

Rozumowanie to stosuje się oczywiście do pojazdów gąsienicowych z tym zastrzeżeniem, że tu cały ciężar służy zawsze do wyzyskania siły przyczepności (gdyż przód gąsienicy też ciągnie), a przechodzenie obciążeń z przodu na tył jest korzystne wtedy, gdy zmniejsza naciski, zmniejszając w myśl przytoczonych uwag poślizgi.

Dowodami słuszności naszego rozumowania są wyniki, osiągnięte w praktyce.

Już w 1926 r. ogłoszone zostały rezultaty badań\*) przeszło stu najrozmaitszych ciągników; rzuciło to ciekawe światło na zagadnienie ich sprawności.

Z pośród kilkunastu zbadanych maszyn gąsienicowych tylko jedna, C l e t r a c, wykazała siłę pociągową (na roli) w wysokości 95% swego ciężaru, rozwijając na haku 1985 kg przy ciężarze własnym 2100 kg, inne natomiast maszyny zdołały osiągnąć w tych samych warunkach siły, wynoszące przeciętnie 65% ich ciężaru (ryc. 9).

Nie wynikało to ze zbyt słabych silników; w żadnym przypadku nie gasły one podczas przeprowadzania prób i teoretycznie były dostatecznie mocne. Przyczyną tego zjawiska był fakt, że C l e t r a c miał prawidłowo roz-

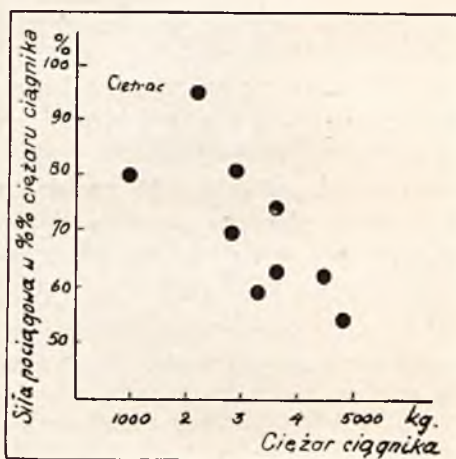
---

\*) G. B e c k e r. Motorschlepper, str. 13—15.



łożone ciężary i najmniej mocy tracił na poślizg, podczas gdy inne prawie trzecią część siły gąsienic marnowały na przewracanie niemi gruntu.

Rekordowa ta wówczas maszyna była dokładnie wyważona, przyczem wyznaczono ściśle wędrowkę nacisków gą-



Ryc. 9.

sienicy w zależności od momentu napędzającego, nie zapominając o określeniu ciężaru wszystkich elementów, części i mechanizmów, łącznie z wodą w filtrze do powietrza, której ciężar wynosił 6 kg.\*).

W ten sposób tylko można ustalać dokładne zależności, z których dałyby się wyciągać później praktyczne wnioski, dotyczące prawidłowej budowy maszyn.

Równie skrupulatne badania przeprowadzane były przez uniwersytet stanu Nebraska; zostały one uję-

\*) Motorschlepper, str. 147.

te specjalnie wydanemi przepisami, które opracowywano w porozumieniu z Amerykańskim Stowarzyszeniem Inżynierów Rolniczych (ASAE) oraz Stowarzyszeniem Inżynierów Samochodowych (SAE). Opublikowane ostatnio w oficjalnym amerykańskim organie wojskowym\*\*) programy prób i badań czołgów wskazują również na ciekawe i bardzo szczegółowe metody.

Pragnąc w przyszłości opisać sposoby badania maszyn gaśnicowych, by wykazać z jednej strony ich praktyczne, z drugiej zaś teoretyczne znaczenie, podaliśmy wyżej trochę uwag o oporach gaśnic i ich naciskach na grunt. Zrozumienie bowiem, dlaczego przedstawiony na ryc. 4 najnowszy ciągnik Fowlera ma silnik mocno wysunięty do przodu, a tylne koło napędowe wykonane jako bieżne, ułatwi nam zarówno zorientowanie się w pracach laboratorium czołgowego, jak i znajomość elementarnych oporów jazdy gaśnicy.

---

\*\*) Army Ordance, październik 1935.

## WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

### Silniki do olejów ciężkich: czy są one tylko kwestją przebiegu ciśnienia?

(Inż. F r. Wilhelm. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 19/35).

Przy wtryskiwaniu oleju ciężkiego do silnika otrzymuje się gwałtowny przebieg spalania, połączony z natychmiastowym skokiem ciśnienia. Powoduje to t. zw. twardy bieg silnika, bardzo silny hałas oraz duże obciążenie mechanizmów. Autor proponuje umieszczenie w głowicy silnika specjalnego tłoczka ze sprężyną. Wzrost ciśnienia powodowałby przesunięcie tłoczka, i w ten sposób komora sprężania zostałaby czasowo powiększona. Zahamowałoby to dalszy wzrost ciśnienia i tem samem spowodowałoby łagodniejszy przebieg dalszych etapów spalania. Przeprowadzona konstrukcja umożliwiłaby wprowadzenie paliw, uważanych dotąd za nieprzydatne.

### Hamulec olejowy dla przyczepki.

(L i e b e l. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 20/35).

Zasadą działania hamulca jest mechanizm na dyszlu, który wprawia w ruch tłok w cylindrze olejowym. Gdy hak ciągnika oddala się od przyczepki, hamulce zwalniają się; gdy hak się zbliża, t. j. gdy zahamujemy ciągnik a przyczepka na niego najeżdża, hamulce zaciskają się. Opisana konstrukcja zawiera jeszcze urządzenie dodatkowe, które służy do tego, aby uniknąć hamowania przyczepki przy osłabieniu nacisku na pedał przyśpieszenia. W tym przypadku bowiem zamierzamy tylko zmniejszyć szybkość, bez hamowania.

Dodatkowe urządzenie polega na unieruchomieniu zaworów przepływu oleju w położeniu, odpowiadającym hamulcom zwolnionym. Gdy naciskamy pedał hamulcowy samochodu, włączamy zarazem kontakt, zamykający obwód elektromagnesów na przyczepce. Zawór zamknięty zostaje otwarty, zaś zawór przedtem otwarty — zamyka się. Urządzenie dodatkowe przestaje działać, i przyczepka zostaje zahamowana.

### **Badanie materiałów zapomocą elektryczności przy budowie silników samochodowych i samolotowych.**

(Inż. Helmut Schneider. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 20/35).

Uszkodzenie powierzchni przedmiotu ma bardzo duży wpływ ujemny na wytrzymałość, zwłaszcza na zmęczenie. Włoskowata rysa na powierzchni pogłębia się podczas pracy, aż doprowadza przedmiot do pęknięcia. Podobnie działają rysy wewnętrzne, nie wydostające się początkowo na powierzchnię.

Wykrywanie rys przez zanurzenie w kwasie jest bardzo kłopotliwe; sposób ten nie jest skuteczny, o ile chodzi o rysy wewnętrzne. Jedynie rysa zewnętrzna jest przez to częściowo unieszkodliwiona, gdyż kwas rozszerza ją, zastępując ostre zakończenie na jej dnie przez zaokrąglenie nie tak szkodliwe podczas pracy.

Artykuł opisuje dwie maszyny elektryczne, które ujawniają uszkodzenie materiału. Jedna składa się z cewki o dwóch uzwojeniach, przyczem rdzeniem cewki jest badany pręt. Przez jedno uzwojenie przepuszczamy prąd zmienny. W drugim powinien powstawać przez indukcję również prąd zmienny, przyczem jego charakter jest zależny od zmian natężenia pola magnetycznego. Materiał rdzenia ma wpływ na natężenie pola magnetycznego, a więc na przebieg prądu w uzwojeniu wtórnym. Po uprzednim określeniu przebiegu prądu indukowanego przy danym gatunku materiału dobrej jakości można stwierdzić odchylenia przy grubokrystalicznej budowie, przy uszkodzeniach na powierzchni, przy wewnętrznych pęknięciach i t. p. Przesuwając pręt z równomierną szybkością, wprowadzamy coraz to inny kawałek na miejsce rdzenia i możemy określić, które miejsce pręta wykazuje wady.

Druga maszyna służy do badania gotowych przedmiotów. Ma-

gnesusujemy badany przedmiot, przepuszczając prąd stały przez uzwojenie. W miejscu pęknięcia, które stawia linjom sił magnetycznych zwiększony opór, oddalają się one od siebie, płynąc nazewnątrz badanego przedmiotu. Przebieg linii sił magnetycznych daje się określić zapomocą drobnych opilek żelaznych, zawieszonych w płynie, którym smarujemy badany przedmiot. W ten sposób pęknięcie staje się widoczne gołym okiem.

### **Kierunki konstrukcyjne niemieckiej i amerykańskiej budowy samochodów (porównanie).**

(C. Loewel. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 21/35).

Autor usiłuje wykazać, że oba przemysły samochodowe mają bardzo bliskie sobie tendencje i jeden kierunek rozwoju. Na dowód przytacza, że w Niemczech buduje się 44 typy samochodów z 39 typami silników, a w Ameryce — 57 typów samochodów z 49 typami silników. Ma to przeczyć ogólnemu zapatrywaniu o dużej różnorodności typów w Niemczech, a daleko posuniętej jednolitości w Ameryce.

Jeżeli chodzi o rozmiary silników, to w Niemczech buduje się głównie silniki małe: 62% ma poniżej 2 litrów, 23% ma od 2 do 4 litrów i tylko 15% — ponad 4 litry. Tymczasem w Ameryce samochodów poniżej 2 litrów nie buduje się wcale, od 2 do 4 litrów — 47%, ponad 4 litry — 53%. Jeżeli chodzi o ilość cylindrów, to w Niemczech buduje się głównie silniki 4 i 6-cylindrowe (w równej ilości), ok. 20% o ilości cylindrów ponad 6, a parę % — 2-cylindrowych. W Ameryce buduje się głównie 6 i 8-cylindrowe (z przewagą 8-cyl.), poza tem 12 i 16-cylindrowe, a zaledwie 1 model 4-cylindrowy. Całość jest więc przesunięta o jeden szczebel ku górze.

Poza tem autor przeprowadza porównania, w jakim stopniu są w każdym z dwóch krajów rozpowszechnione rozwiązania konstrukcyjne poszczególnych elementów. Wobec jednak różnicy klasy samochodów obu krajów, która jest widoczna z powyższych zestawień, porównania poszczególnych elementów muszą dać wynik przypadkowy.

## O dynamicznej równowadze pojazdów gąsienicowych.

(A. J. Dik. *Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. Nr. 12/35*).

Pod powyższym tytułem ukazał się na łamach *Miechanizacji i Motorizacji* bardzo ciekawy artykuł, będący odpowiedzią i krytyką pracy inż. Rosiniego, konstruktora firmy Ansaldo, ogłoszonej w *Supplemento tecnico della rivista di artiglieria e genio*.

Po przeprowadzeniu szczegółowego rachunku, dochodzi autor do wniosku, że nie można badać stateczności czołgów niezależnie od rodzaju i konstrukcji zawieszenia, a wobec tego dynamika czołga powinna być analizowana bez gąsienicy.

W swojej pracy autor głównie opierał się na badaniach profesorów L w o w a i C z u d a k o w a.

## Próby wtryskiwania benzyny i zapłonu świecą iskrową, przeprowadzone na silniku samochodowym wysokoprężnym.

(Prof. P. Langer i dr. inż. H. V ü l l e r s. *Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 19/35*).

Silnik wysokoprężny został przekształcony przez wprowadzenie podkładki pod głowicę; w ten sposób stosunek sprężania został zmniejszony z 17 na 6. Wtryskiwana benzyna była zmieszana z olejem smarniczym. Stwierdzono, że: 1) wtrysk musi być zaczęty już w czasie suwu wydechu, 50° — 60° przed górnym punktem zwrotnym, inaczey wtryskiwana benzyna nie zdąży wyparować; 2) ciśnienie w pompce wtryskowej bez szkody dla dokładności rozpylenia może wynosić zaledwie 25 atm.

Przy zachowaniu tych warunków okazało się, że nie występuje zupełnie niebezpieczeństwo stukania, które zagrażałoby niewątpliwie przy danym silniku i danym paliwie, rozpylanem w gaźniku. W porównaniu z silnikiem wysokoprężnym wystąpił wzrost zużycia paliwa w kg na konia-godzinę o 7 — 8%, a wzrost mocy silnika o kilkanaście %.

## **Rozpylanie i rozpraszanie się snopa paliwa w silnikach wysokoprężnych z wtryskiem mechanicznym.**

(Thiemann. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 19/35).

Paliwo przy wtryskiwaniu do cylindra tworzy dwa snopy koncentryczne o różnym zagęszczeniu: snop wewnętrzny ma charakter strumienia silnie zagęszczonego, natomiast snop zewnętrzny składa się z kropelek, które oddzieliły się od środkowego strumienia. Snop zewnętrzny rozszerza się stożkowo; odbywa się w nim zmieszanie paliwa z powietrzem; natomiast snop wewnętrzny rozszerza się dość powoli, tracąc zarazem swą zawartość na rzecz snopa zewnętrznego. Na pewnej odległości od dyszy średnica snopa wewnętrznego zaczyna się zmniejszać dzięki temu, że cząsteczki paliwa na jego obwodzie w coraz większej ilości ulegają rozproszeniu. W miejscu, gdzie kończy się snop wewnętrzny, kończy się również zasięg wtrysku. Zasięg jest tem większy, im większa jest szybkość paliwa i im mniejsze ciśnienie w cylindrze oraz im mniejsza jest gęstość powietrza. Przy tych samych warunkach zewnętrznych dysza o jednym otworze daje większy zasięg, niż dysza o kilku otworach. Bardzo duże znaczenie ma kształt otworu.

Próby uzyskania lepszego rozpylania przez stosowanie kilku snopów paliwa, spotykających się ze sobą pod kątem i rozbijających się wzajemnie o siebie, dały wyniki ujemne.

## **Gęstnienie oleju smarniczego przez pochłanianie tlenu i przeciwdziałanie temu zapomocą związków cyny.**

(Th. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 20/35).

Utlenianie się olejów smarnicznych następuje w temperaturze ponad 200° i powoduje tworzenie kwasów organicznych oraz gęstnienie. W silnikach benzynowych jest to trudne do zauważenia, ponieważ równocześnie występuje rozrzedzanie oleju przez domieszkę benzyny. Jednak w silnikach wysokoprężnych, zwłaszcza w zimie, może to spowodować zatarcie łożysk przy rozruchu. Niemieckie koleje państwowe broniły się przed tem przez podgrzewanie silników przez pół godziny przed rozruchem zapomocą pary; od tego czasu trudności z łożyskami nie występują.

Badania nad związkami cyny wykazały ostatnio, że niektóre z nich przeciwdziałają utlenianiu aż do temperatury 250°. Ilość domieszki zależna jest od jej rodzaju, od gatunku oleju i t. p. Sposób działania nie jest znany, przypuszczalnie domieszka wiąże chemicznie i unieszkodliwia substancje, znajdujące się w świeżym oleju i działające katalitycznie.

### Sposób badania smarów, zawierających grafit koloidalny.

(Hans Arnold König. Automobiltechnische Zeitschrift  
Nr. 21/35).

Opisany sposób polega na rozpuszczeniu smaru w nafcie i pozostawieniu w naczyniu, z którego roztwór przesącza się przez długi knot do naczynia innego, postawionego niżej. Przy określonym kształcie obu naczyń, stałej różnicy poziomów, stałej długości i grubości knota, wreszcie stałej ilości rozpuszczonego smaru i jednakowej ilości oraz jakości nafty — czas przepływu powinien być jednaki. Przesączy się tylko grafit koloidalny, a kawałki grafitu w innej postaci pozostają w pierwszym naczyniu, gdzie łatwo może być stwierdzona jego obecność.

W ten sposób można stwierdzić, że zamiast grafitu koloidalnego, polepszającego smarowanie, został użyty zwykły proszek grafitowy, nie tylko nie smarujący, ale nawet przyspieszający zużywanie się powierzchni trących.

Należy dodać, że nawet pomyślny wynik opisanej próby nie daje pewności, czy dany gatunek grafitu koloidalnego z danym gatunkiem smaru da w silniku polepszenie warunków pracy.

### Silnik wysokoprężny samochodowy K r u p p a (licencja J u n k e r s a).

(Inż. Ludwik Wagner. Automobiltechnische Zeitschrift  
Nr. 22/35).

Autor opisuje znany silnik dwusuwowy z tłokami przeciwbieżnymi i komorą sprężania pomiędzy dnami obu tłoków. Głowica silnika odpada, wtrysk paliwa odbywa się wprost do komory sprężania, w której ruch powietrza umożliwia dokładne przemieszanie płonących gazów. Przepłókiwanie jest bardzo dokładne przy małym ci-



śnieniu przepłókującego powietrza. Kierunek przepłókiwania stały: jeden cylinder odsłania okienka wylotowe, drugi wlotowe. Moc uzyskiwana na litr pojemności — bardzo duża. Sprawność cieplna — bardzo dobra. Wada (nie podana przez autora) — duży ciężar.

## Wyżywienie wojska włoskiego w polu zapomocą systemu zbiornikowego.

(S i l v i o C r e s p i. Le Poids Lourd Nr. 138/35).

Autor, wybitny specjalista z zakresu techniki chłodniczej, opisuje swoje prace, przeprowadzone na polecenie rządu włoskiego w związku z kampanją w Abisynji. Mięso dostarcza się do portu w M a s a u a na okrętach - chłodniach i ma temperaturę — 11°C. Konieczne jest wyładowywanie tego mięsa i dostarczanie go wojskom w polu w taki sposób, aby temperatura jego nie podniosła się ponad -5°C przy dłuższych okresach przechowywania, a ponad -2°C przy okresach poniżej dwóch tygodni.

Autor zastosował w tym celu zbiorniki - lodownie, zawierające po 1700 kg mięsa, chłodzone przez mieszaninę 200 kg lodu i 100 kg soli. Mieszanina ta, topiąc się, daje wodę słoną o temperaturze — 11°C, przez co mięso zachowuje niską temperaturę. Odpowiednia izolacja zbiornika zapobiega stracie ciepła ku zewnątrz; wymiana lodu może następować raz na dwie doby.

Zaopatrzenie w lód odbywa się zapomocą przenośnych wytwórni, złożonych z silnika spalinowego, sprężarki oraz apartów i form do lodu. Największa taka wytwórnia o wydajności 10 — 12 tonn dziennie daje się załadować na trzy przyczepki samochodowe. Wytwórnie zostały zainstalowane w miejscach przeladunku z wagonów kolejowych na przyczepki samochodowe.

Specjalny model przyczepki, dostosowanych do zbiorników-lodowni, został zbudowany w celu łatwego załadowania i wyładowania zbiorników, niezależnie od warunków terenu i urządzeń pomocniczych. Przyczepki te posiadają podnoszoną i opuszczaną podłogę i holowane są przez ciągniki P a v e s i.

Mięso załadowuje się do zbiornika na pokładzie okrętu-chłodni, a wyjmuje się ze zbiornika bezpośrednio przed spożyciem, pozostając cały czas w stanie zamrożonym.

## SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

### Zastosowanie ogrzewaczy w czołgach.

(M. Ł. Mechanizacja i Motirizacja R. K. K. A. Nr. 11/35).

Praktyka dowiodła, że właściwe zastosowanie ogrzewaczy niezmiernie ułatwia eksploatację wozów bojowych w warunkach zimowych. Umiejętne obchodzenie się z nimi nie nastęcza żadnych trudności w użyciu, wszelkie natomiast odchylenia od przyjętych instrukcyj mogą spowodować uszkodzenie ogrzewaczy, a nawet wywołać pożar ogrzewanego wozu.

Autor podaje szereg praktycznych wskazówek użycia najbar-dziej rozpowszechniających się ogrzewaczy katalizatorowych.

Zanim zacznie się stosować w danej formacji ogrzewacze, należy:

1. we wszystkich pododdziałach dokładnie pouczyć obsługę wozów o sposobach użycia ogrzewaczy i sprawdzić znajomość odpowiedniej instrukcji;

2. przygotować w każdym pododdziale specjalne miejsce do ładowania ogrzewaczy;

3. przygotować w każdym pododdziale specjalne miejsce do uruchamiania (zapalania) ogrzewaczy;

4. wydać ogrzewacze dopiero po wykonaniu punktów 1 — 3.

Należy pamiętać ponadto, że urządzenia do prac przygotowawczych z ogrzewaczami powinny być oddalone od garaży najmniej o 50 m, a wszelkie prace wieczorem lub w nocy prowadzić należy wyłącznie przy świetle elektrycznym.

Uruchamianie ogrzewaczy powinno się odbywać wyłącznie pod dozorem oficera technicznego lub majstra kompanji, przy zachowaniu wszelkich środków przeciwpożarowych.

Ładowanie należy skutecznie wyłączać zapomocą benzyny

lotniczej (ciężar wł. 0,72). Wszelkie inne odmiany benzyny powodują zatluszczenie katalizatora.

Do zapalania ogrzewaczy używa się spirytusu skażonego, wyjątkowo zaś — benzyny lotniczej. Uruchomienie wykonywa się w sposób następujący: na środek siatki palnika nalewa się 20 — 30 gramów spirytusu, który się zapala. Spirytus powinien spalić się całkowicie; palnik jest wówczas dostatecznie nagrany i dalsze bezpłomienne palenie się benzyny będzie odbywało się coraz intensywniej. Dopiero po całkowitem zniknięciu płomienia wolno wstawić ogrzewacz do ogrzewanego wozu. Przy wstawianiu załoga powinna pamiętać o tem, aby:

— nie przechylać ogrzewacza, ponieważ grozi to przelaniem paliwa przez palnik i wywołaniem pożaru;

— w przypadkach, kiedy nie da się wstawić ogrzewacza bez przechylania,

a) wyłączyć z niego przedtem paliwo,

b) wstawić do wozu,

c) włączyć zpowrotem zlaną benzynę zapomocą gumowej długiej rurki i lejka,

d) mocno wkręcić korek do otworu wlewnego;

podczas ustawiania ogrzewacza instalacja elektryczna wozu powinna być wyłączona, aby zapobiec przypadkowym iskrzeniom;

— pokrywa ogrzewacza była mocno dociągnięta do korpusu; w przeciwnym razie pary benzyny będą sączyć się do ogrzewanego wozu.

Przy ścisłym stosowaniu się do tych wskazówek ogrzewacze stają się jednym z lepszych sposobów ogrzewania zarówno wozów, jak i załogi w czasie mrozów.

*Mjr. inż. Prewysz-Kwinto.*

## **Rajd Moskwa — Kijów — Moskwa gazogeneratorowych samochodów osobowych.**

(M. Junprow. Mechanizacja i Motorizacja R. K. K. A.  
Nr. 12/35).

W następstwie konsekwentnie prowadzonej polityki motoryzacyjnej w Z. S. R. R. w sierpniu 1935 r. przeprowadzony został staniem Awtodora rajd dwóch gazogeneratorowych samochodów osobowych na trasie Moskwa — Kijów — Moskwa.

Gazogeneratory typu I. A. Chalepskijski zostały wbudowane na seryjnych samochodach GAZ-A produkcji krajowej. Na trasie Moskwa — Kijów badano pewność pracy samochodów oraz koszt eksploatacji w warunkach ustalonych przez komisję.

Na trasie powrotnej — właściwości dynamiczne samochodów, jak również pewność pracy i ekonomiczność urządzeń przy ustalonym obciążeniu użytecznym. Szybkość na trasie powrotnej nie była ograniczana.

Na trasie, wynoszącej 867 klm w każdą stronę, przewidziane były dwa zatrzymania dla przeglądu pojazdów, załadowania paliwa i odpoczynku załogi. Na trasie powrotnej zatrzymywano się tylko dla załadowania paliwa.

Należy podnieść, że samochodów na rajd nie przerabiano. Nieuniknioną stratą mocy silników benzynowych przy przejściu na gaz ssany konstruktorzy spróbowali skompensować przez zastosowanie specjalnych głowic próbnych o zmniejszonych komorach sprężania. W chwili startu stopień sprężania w silnikach wynosił kolejno 6,0 i 7,3. Prawie bezpośrednio po starcie trzeba było usunąć próbną głowicę w samochodzie o  $\epsilon = 7,3$ , ponieważ nastąpiło przecięcie uszczelki. Samochód ten odbył cały rajd z głowicą normalną o  $\epsilon = 4,2$ . W samochodzie drugim ( $\epsilon = 6,0$ ) próbna głowica pozostała do końca rajdu. Po zakończonym rajdzie okazało się, że i ona nie odpowiada wymaganiom; wykazała ona również przebijanie uszczelki.

Samochody, niezależnie od obciążenia, spowodowanego urządzeniami gazogeneratorowymi, przez cały czas rajdu miały obciążenie przepisowe (3 ludzi załogi oraz potrzebny zapas paliwa). Średnio ciężar zapasu paliwa wynosił około 70 kg.

Drogi na trasie wyjątkowo z twardą nawierzchnią — ogólnie w dobrym stanie (asfalt, szosa, bruk).

Naogół samochody wypełniły wszystkie warunki rajdu, osiągając następujące wyniki:

— na trasie pierwotnej Moskwa — Kijów (867 km) samochody, będąc ogółem w drodze 1-y 20 godzin 28 m. i 2-i — 26 g. 17 m., uzyskały odpowiednio średnie szybkości techniczne 45,6 klm/godz. i 42,3 klm/godz. oraz handlowe 44,2 klm/godz. i 39,2 klm/godz.;

— na trasie powrotnej Kijów — Podolsk (869 klm.), będąc ogółem w drodze 1-y — 19 godz. 00 m. i drugi — 20 g. 24 m.,

uzyskały odpowiednio średnie szybkości techniczne 51,2 klm/godz. i 46,1 klm/godz. oraz handlowe 47,9 klm/godz. i 42,7 klm/godz.

Jak widzimy, obydwa samochody (ze zwykłą głowicą i o zmniejszonej komorze sprężania) wykazały bardzo zbliżone i zupełnie dobre wyniki.

Ogółem samochody zużyły w obudwu kierunkach 518,5 kg i 561,5 kg paliwa twardego (drewniane klocki, przeważnie brzozone, średnio  $60 \times 50 \times 35$  mm, około 10 — 12% wilgoci), osiągając zużycie 30 kg/100 klm i 32,3 kg/100 klm.

Tylko wyjątkowo podczas rozruchu po dłuższych zatrzymaniach odbywała się praca silników na paliwie płynnym. Ogółem zużyły samochody 5 litrów i 4,8 litra benzyny na każdy pojazd.

Podczas rajdu nie było żadnych uszkodzeń, a przegląd techniczny samochodów w Moskwie po zakończonej jeździe również nie wykazał istotnych niedomagań ani pojazdów, ani urządzeń gazogeneratorowych.

Uwzględniając, że czas rozruchu, liczony od chwili rozpalenia generatora do chwili przełączenia silnika na gaz ssany, wynosił tylko 2 — 3 minuty, należy uznać, że samochody całkowicie zdały egzamin.

Zagadnienie samochodów gazogeneratorowych, jak to już było niejednokrotnie podnoszone przez różnych autorów, ma i u nas bardzo duże znaczenie. Ogromne zapasy taniego paliwa (na wschodzie kraju) przy bardzo znacznych odległościach do centrów ropodajnych powinny z samochodu gazogeneratorowego, omawianego dotąd wyłącznie na łamach prasy zagranicznej, stworzyć w Polsce żywe zagadnienie.

*Mjr. inż. Prewysz-Kwinto.*

### Teorja podwozia wirnikowego.

(Inż. A r m i n D r e c h s e l. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 24/35).

Pod tym mało zachęcającym tytułem autor daje opis nowego bardzo oryginalnego modelu samochodu. Cechą jego jest zastosowanie wirnika do usuwania drgań oraz wahadłowego zawieszenia do utrzymywania równowagi.

Autor stwierdza, że wirnik w samochodzie nie może być obli-

czony na zapewnienie równowagi tak, jak w pociągu kolei jednoszynowej; powodowałyby to bowiem zbyt ni wzrost ciężaru i trudności konstrukcyjne; powierza więc to zadanie zawieszeniu wahadłowemu.

Każda z osi zostaje połączona z podwoziem wahlwie zapomocą np. jednego sworznia, skierowanego wzdłuż samochodu. Miejsce złączenia umieszczone jest możliwie wysoko, podczas gdy środek ciężkości podwozia łącznie z nadwoziem jest możliwie nisko. Takie zawieszenie korpusu samochodu w dwóch punktach, nad dwiema osiami, daje stan równowagi tylko wówczas, gdy środek ciężkości zawieszono korpusu znajduje się poniżej punktów zawieszenia. Zdaniem autora, punkty zawieszenia mogą być podniesione na wysokość 700 — 750 mm nad ziemię, podczas gdy środek ciężkości korpusu samochodu będzie znajdować się o 50 — 100 mm niżej.

Urzeczywistnienie takiego układu dałoby już ogromne korzyści nawet bez wirnika. Zmieniłoby to zasadniczo warunki jazdy na skrętach. Obecnie na skręcie korpus samochodu przechyla się ku zewnątrz, obciążając resory zewnętrzne, a odciążając wewnętrzne. Im „miększe“ są resory, t. j. im mniejszy nacisk odpowiada 1 mm ugięcia, tem wychylenie jest większe.

Możnaby tu dodać, że im większe są pneumatyki i im niższe panuje w nich ciśnienie, tem większe będzie wychylenie. Zarazem powiększenie wychylenia zwiększa obciążenie resorów zewnętrznych i pneumatyków.

W opisanym samochodzie, gdzie środek ciężkości znajduje się poniżej osi obrotu korpusu samochodu, zachowanie się na skrętach byłoby odwrotne: dolna część samochodu odchyłałaby się ku wewnętrznej stronie łuku, a przez to górna część przechylałaby się ku wewnątrz.

Położenie korpusu samochodu będzie niezależne od twardości resorów i stopnia napompowania pneumatyków; ustawiać się on będzie zawsze według wypadkowej siły ciężkości i siły odśrodkowej. Jadący będzie miał poczucie zupełnego bezpieczeństwa, bo będzie dociskany do siedzenia przez wypadkową, podobnie jak przy jeździe po prostej — przez siłę ciężkości.

Obciążenie pneumatyków i resorów będzie po stronie zewnętrznej tylko nieznacznie większe, niż po wewnętrznej. Resory, znajdujące się pomiędzy osią a kołem (koła zawieszono niezależnie, resorami są sprężyny spiralne), mogą być bardzo miękkie i elastyczne, pneumatyki mogą być bardzo słabo napompowane.

Jako niewątpliwe zalety tak rozwiązanego zawieszenia wahadłowego, należy wymienić:

- a) uniezależnienie szybkości po prostej od stanu nawierzchni drogi (dzięki lepszemu zawieszeniu);
- b) uniezależnienie szybkości na skrętach od profilu drogi (stopnia podniesienia zewnętrznej strony nawierzchni na łuku);
- c) zmniejszenie zużycia paliwa na drodze o nierównej nawierzchni;
- d) zwiększenie trwałości pneumatyków, które nie są narażone na chwilowe bardzo dotkliwe przeciążanie na skrętach;
- e) zwiększenie bezpieczeństwa i łatwości prowadzenia samochodu.

Jako wady, należy podkreślić: konieczność zaklinowywania osi wahliwej podczas wsiadania i wysiadania jadących oraz konieczność zajmowania przez jadących określonych miejsc na siedzeniach, aby samochód zachowywał podczas jazdy pozycję pionową.

Rola wirnika polega tylko na tłumieniu drgań i kołysania, które mogłyby wystąpić, pomimo należytego rozwiązania zawieszenia. Wirnik obraca się naokoło osi poziomej, biegnącej poprzecznie do samochodu. To też nie ma on żadnego wpływu na wahania podłużne, dość uciążliwe zwłaszcza w mniejszych samochodach. Raczej przeciwnie, można się obawiać, że będą one wzmocnione.

Podczas skrętu samochodu wirnik, którego korpus jest osadzony wahlwie, wykręca się w kierunku przeciwnym do skrętu kół samochodu, powiększając przechylenie korpusu samochodu. Przeciwdziała się temu, stosując dodatkowe sprężyny.

Jakkolwiek autor traktuje omawianą konstrukcję jako całość i kładzie główny nacisk na zastosowanie wirnika, to jednak odnosi się wrażenie, że wirnik jest przyczepiony sztucznie i że nie stanowi on niezbędnej części składowej zespołu. Bardzo racjonalnie obmyślane zawieszenie, które zapewne znajdzie wielu wykonawców i naśladowców, nie powinno zasłaniać faktu, że sprawa wirnika oczekuje dopiero na rozwiązanie. Ze względu na wielkie jej znaczenie dla przyszłości samochodu, wszelkie prace nad wirnikiem powinny wzbudzać stałe zainteresowanie.

## Zagadnienie paliwa do wysokoprężnych silników samochodowych.

A. E. Th. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 19/35).

Miarą jakości paliwa do silników wysokoprężnych jest łagodny przebieg spalania. Zapobiega on gwałtownemu wzrostowi ciśnienia po wtrysku, dając stosunkowo wysokie przeciętne ciśnienie spalania. Dla ścisłego oznaczenia tej cechy wprowadzono „liczbę cetenową“, która charakteryzuje dane paliwo. Im wyższa jest liczba cetenowa paliwa, tem niższe jest ciśnienie maksymalne po wtrysku przy tym samym stosunku sprężania. Reprodukowane w artykule wykresy wskazują: w silniku, użytym do prób, i paliwie o liczbie cetenowej 60 ciśnienie dochodzi do 42 atmosfer; w tym samym silniku przy paliwie o liczbie cetenowej 31 ciśnienie dochodzi do 57 atmosfer.

Określenie liczby cetenowej opiera się na następującem założeniu: ceten ( $C_{16}H_{32}$ ), jako dający łatwy zapłon i bardzo łagodne spalanie, miesza się z naftaliną metylową ( $C_{10}H_7CH_3$ ) o bardzo twardym przebiegu spalania. Zależnie od składu procentowego mieszanki uzyskuje się szereg paliw wzorcowych o różnych liczbach cetenowych, oznaczających % cetenu. Każdemu z tych paliw odpowiada określony stosunek sprężania, wywołujący przy wtryskiwaniu samozapłon.

Badane paliwo o nieznanym własnościach wtryskuje się do wzorcowego silnika o coraz to innym stosunku sprężania. Gdy znajdziemy stosunek sprężania, odpowiadający samozapłonowi (najmniejszy możliwy), możemy porównać, które z paliw wzorcowych wykazuje samozapłon w tych samych warunkach.

Procentowa zawartość cetenu w paliwie wzorcowem jest liczbą cetenową badanego paliwa.

Paliwa, znajdujące się na rynku, posiadają przeważnie liczbę cetenową od 50 do 60. Ponad 60% ma zaledwie 5%, poniżej 50 — zaledwie 10%, przyczem te ostatnie należy uważać za nienadające się do wysokoprężnego silnika samochodowego.

Najmniej nadają się do spalania w tym silniku węglowodory aromatyczne (pochodne benzolu) oraz naftenowe (nie nasycone). Najodpowiedniejszymi są nasycone szeregu parafinowego, które tworzą proste nierozgałęzione łańcuchy atomów węgla. Wśród nich



należy oddać pierwszeństwo olejom lżejszym, o mniejszej ilości atomów w cząsteczce.

Wynika stąd, że ilość oleju, nadającego się do wysokoprężnego silnika samochodowego, jest stosunkowo nieduża, a co gorsza — zmniejsza się coraz bardziej. Duże zapotrzebowanie benzyny zmusza bowiem do szerokiego stosowania procesu rozszczepiania, dającego węglowodory lżejsze, należące do grupy nienasyconych. Otrzymana tą drogą benzyna jest lepsza od benzyny, uzyskiwanej przez dystalację ze względu na inne warunki pracy silnika gaźnikowego. Jednak uzyskany przy rozszczepianiu lekki olej ma bardzo małą liczbę cetenową i nie może służyć do powiększenia zapasów paliwa samochodowego. Zato częste stosowanie olejów o dużej liczbie cetenowej, jako materiału wyjściowego przy procesie rozszczepiania, silnie ogranicza ich podaż, jako paliwa samochodowego. Autor stawia nawet pytanie, czy dalszy rozwój w tym kierunku nie uniemożliwia istnienia silników, opartych na zasadzie samozapłonu.

*Mjr. w st. sp. inż. Kazimierz Groniowski.*

### **Łatwa zapalność dla olejów i dla silnika a odporność na zjawisko stukania dla paliw i dla silnika.**

(W a. O s t w a l d. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 19/35).

Odporność paliwa na zjawisko stukania może być powiększona przez użycie benzyny o zawartości węglowodorów nie nasyconych, przez dodanie benzolu albo alkoholu, wreszcie przez dodanie organicznych związków metali, jak np. czteroetylku ołowiu. Odporność paliw do silnika gaźnikowego na stukanie mierzy się liczbą oktanową. Jest to sposób klasyfikacji jak dotąd wystarczający, jakkolwiek nie jest jeszcze wyjaśniona podatność na stukanie mieszaniny paliw zależnie od podatności każdego ze składników, ani też związek pomiędzy stukaniem na hamowni a stukaniem podczas jazdy.

Odporność silnika na zjawisko stukania została powiększona od czasów prac R i c a r d a. Podczas gdy dawniej silnik o stosunku sprężania 4,5 mógł zaledwie pracować z benzyną o liczbie oktanowej 70, dziś benzyna ta nadaje się do silników o 6 — 7-krotnym stosunku sprężania.

Można oznaczyć odporność silników na stukanie również zapomocą liczby oktanowej; będzie ona odpowiadać l. ok. tego paliwa,

przy którym dany silnik jest na granicy stukania. Wynika stąd, że najbardziej celowem będzie użycie do danego paliwa silnika o l. ok. o kilka punktów niższej. Do danego silnika używać się będzie normalnie paliwa o l. ok. o kilka punktów wyższej.

Autor dzieli silniki pod względem odporności na stukanie na dwie grupy: benzynowe o liczbie oktanowej 65—70 i nie nadające się dla benzyny o liczbie oktanowej 70 — 80. Te ostatnie mogłyby pracować tylko na benzynie uodpornionej np. czteroetylkciem ołowiu. Zaznaczyć tu należy, że autor pominął milczeniem silniki o niższych liczbach oktanowych, które są konieczne dla benzyny otrzymanej z normalnej dystalacji (liczba oktanowa poniżej 55) oraz dla benzyny gazolinowej (liczba oktanowa jeszcze znacznie niższa).

Według projektu autora, na każdym silniku powinna być wybita na tabliczce firmowej jego liczba oktanowa, a przynajmniej grupa według powyższego podziału.

Dla silników wysokoprężnych i paliw do nich analogiczną rolę odgrywa liczba cetenowa. Charakteryzuje ona podatność paliwa na samozapłon, z czem wiąże się łagodny przebieg spalania. Istotą gwałtownego spalania w silniku wysokoprężnym, podobnie jak istotą stukania w silniku gaźnikowym, jest przekroczenie warunków trwałości paliwa w mieszance paliwa z powietrzem i wynikający stąd natychmiastowy przebieg spalania. Gdy paliwo do silnika wysokoprężnego podatne jest na samozapłon, nie może się wcale utworzyć mieszanka palna, gdyż wszystko, co zostaje wtrysnięte, zaczyna się niezwłocznie palić. Spalanie każdej cząsteczki przebiega w sposób normalny, wymagając na to pewnego okresu czasu. Chwila przekroczenia warunków trwałości paliwa, wywołująca spalanie wybuchowe, wogóle nie następuje, ponieważ warunki trwałości już przed początkiem wtrysku są przekroczone.

Można powiększyć liczbę cetenową paliwa przez dobór należytego składu: węglowodory nasycone mają dużą podatność do samozapłonu, a więc wysoką liczbę cetenową, węglowodory zaś nie nasycone i aromatyczne — małą podatność i niską liczbę cetenową. Zwróćmy uwagę na istotę stuku w silniku gaźnikowym i w silniku wysokoprężnym: są one wywołane przez przeciwne sobie przyczyny, a więc grupy węglodorów pożądane w jednym rodzaju silnika będą niepożądane w drugim.

Drugim sposobem podwyższenia podatności paliwa na samoza-

plon jest dodanie środków przyspieszających, a więc związków azotowych etylenu i propylu.

Podobnie jak liczba cetenowa paliwa, istnieje także liczba dla silnika; oznacza ona silnik pracujący z danym paliwem na granicy natychmiastowego samozaplonu. Oczywiście silnik, pracujący z pewnym paliwem zupełnie bez zakłóceń, powinien mieć liczbę cetenową nieco mniejszą, niż paliwo.

Można obniżyć liczbę cetenową silnika przez nadanie odpowiedniego kształtu komorze sprężania lub przez podwyższenie stosunku sprężania. Jak wiadomo jednak, konstruktorzy dążą do obniżenia stosunku sprężania dla zmniejszenia ceny silnika, w którym występują bardzo silne naprężenia, zmuszające do stosowania kosztownych tworzyw. To też cały wysiłek zmierza do nadania komorze sprężania właściwego kształtu. Tą drogą zostało umożliwione zmniejszenie stosunku sprężania nawet do 13 bez nadmiernego podwyższania liczby cetenowej silnika, a więc bez zbytecznego zmniejszania ilości paliw, które się nadają dla danego silnika.

Zmniejszona wydajność cieplna, a więc zwiększenie zużycia paliwa w kg na konia-godzinę przy zmniejszonym stosunku sprężania, nie odgrywa żadnej roli: pod względem zużycia paliwa silnik wysokoprężny jest aż nadto oszczędnym. Dla całokształtu oszczędnej pracy trzeba skierować wysiłek na obniżenie jego ceny.

Na zakończenie autor podkreśla tendencję rozwojową zmniejszenia różnicy w zakresie ciśnień, stosowanych w silnikach gaźnikowych i w silnikach wysokoprężnych.

*Mjr. w st. sp. inż. Kazimierz Groniowski.*

### **Postępy silnika i wpływ lotności benzyny.**

(John M. Cambell, Wheeler G. Lovell, A. Boyd. La Technique Automobile et Aérienne Nr. 171/35).

Rozwój konstrukcyjny silnika podlega wpływom dwóch cech paliwa: jedną z nich jest jego odporność na spalanie detonacyjne, druga — lotność. Poszczególne elementy konstrukcji związane są bądź z jedną, bądź z drugą z tych cech.

Biorąc pod uwagę długowieczność typu i długowieczność samochodu, konstruktor powinien przystosować silnik do paliw nie tylko

istniejących, ale i przyszłych. Ogranicza to możliwość wykorzystania wszystkich własności paliw istniejących.

Oporność na spalanie detonacyjne, wyrażona liczbą oktanową, wpływa na kształt komory sprężania i na stosunek sprężania. Jako skutek otrzymuje się możliwość osiągnięcia pewnej mocy na 1 kg ciężaru silnika lub też na 1 litr objętości skokowej; z drugiej strony otrzymuje się wpływ na zużycie paliwa w stosunku do jednego konia-godziny. Postęp w tej dziedzinie jest bardzo duży: jako wynik mamy wzrost szybkości samochodów z 90 do 130 klm na godzinę (przeciętnie dla szeregu marek), pomimo niezmiennych rozmiarów silnika w stosunku do tonno-kilometra; jednocześnie rozchód paliwa zmniejszył się przy szybkości 32 klm na godzinę o 20%, a przy szybkości 80 km na godzinę o 30%. Odnosi się to do okresu od 1926 do 1934 roku.

Drugą cechą postępu w silniku jest dogodność w eksploatacji, wyrażająca się w łatwości rozruchu, szybkości reagowania na czynność kierowcy oraz w usunięciu wszystkich dodatkowych zabiegów kierowcy. Wiąże się to z lotnością benzyny; stąd wynikła potrzeba klasyfikowania benzyny pod względem lotności, podobnie jak się ją klasyfikuje pod względem liczby oktanowej. Nie każdy bowiem silnik jednakowo dopuszcza użycie benzyny o różnej lotności.

Wysiłki konstruktorów zacierają do uniezależnienia silnika od stopnia lotności benzyny.

Przy rozruchu trudność polega na skraplaniu się benzyny podczas ruchu mieszanki przez rurociąg oraz wewnątrz silnika. Przez to mieszanka staje się zbyt uboga i nie daje się zapalić. Rozgrzewanie nie jest możliwe, ponieważ nie rozporządzamy jeszcze źródłem ciepła. Stosuje się więc samoczynne urządzenie do wzbogacania mieszanki; zaczęło się ono rozpowszechniać ok. r. 1931. Obecnie połowa samochodów posiada urządzenie to w postaci t. zw. starteru do zwiększania ilości benzyny, połowa zaś — w postaci dławienia powietrza przy rozruchu. (Część samochodów posiada oba urządzenia równocześnie, i tylko mała część nie posiada żadnego). Istotną cechą tych urządzeń jest to, że nie wymagają one specjalnego włączenia, a działają zawsze, gdy silnik jest zimny. Po rozgrzaniu się silnika urządzenia te wyłączają się samoczynnie. W ten sposób rozruch przy benzynie mało lotnej stał się również łatwy, jak był dawniej przy bardzo lotnej.

Podczas jazdy należy unikać nadmiernego ogrzewania rurociągów doprowadzających mieszankę, gdyż pogarsza się przez to napełnienie cylindrów. Dzięki sztuczemu wzbogacaniu mieszanki podczas przyspieszania, można było zdecydować się na obniżenie temperatury w rurociągach; wynosiło ono przeciętnie  $15^{\circ}$  (z  $47^{\circ}$  na  $32^{\circ}$ ) w okresie od r. 1931 do r. 1934. Duże znaczenie miało tu też wprowadzenie gaźników odwróconych, dających lepsze rozpylenie nawet przy znacznie mniejszej szybkości strumienia powietrza. Gaźniki odwrócone, jako umożliwiające mniejsze dławienie powietrza, ułatwiły też warunki pracy silnika przy dużych obrotach i przyczyniły się przez to do powiększenia mocy na litr objętości skokowej. Ilość silników z gaźnikami odwróconymi wzrosła od 0 do 85% w okresie od 1930 do 1935 roku.

Podczas przyspieszenia lotność benzyny odgrywa dużą rolę, ponieważ otwarcie przepustnicy doprowadza do silnika mieszankę chłodniejszą, z której benzyna ma skłonność do wydzielania się w postaci kropelek. Mieszanka staje się uboższa, wzrost mocy silnika—nieznaczny, i całe przyspieszenie odbywa się leniwie, dopóki silnik ponownie się nie rozgrzeje. Jest to spowodowane przez ciepło utajone parowania, tem mniejsze, im benzyna jest bardziej lotna. Nowoczesne gaźniki posiadają zawsze zapas benzyny, wzbogacający mieszankę podczas przyspieszania, tak że ilość części lotnych jest wystarczająca do natychmiastowej reakcji silnika, pomimo straty części mniej lotnych.

Rozrzedzanie oleju najmniej lotnymi cząsteczkami benzyny jest zwalczane przez wprowadzenie przewietrzania wnętrza karteru. Stałe usuwanie pary benzynowej z ponad zwierciadła oleju powoduje, że benzyna rozpuszczona w oleju wyparowuje z niego w znacznej części.

Wadą benzyny, zawierającej dużo części lotnych, są t. zw. „warki pary“. Tworzą się one w rurze, doprowadzającej benzynę do gaźnika, i przecinają jej dopływ. Zwalcza się ten objaw przez ochronę rury paliwowej przed ciepłem zarówno od strony silnika (promieniowanie), jak i od ciepła zewnętrznego w lecie. Stosowanie dobrze chłodzonych pomp benzynowych również zmniejsza niebezpieczeństwo zatamowania dopływu benzyny.

Autorzy wyrażają na zakończenie nadzieję, że dalszy postęp odbywać się będzie przy współpracy konstruktorów samochodowych

z wytwórcami benzyny przez równoczesne ulepszanie zarówno silnika, jak i paliwa.

Urządzenia, zmierzające do zwalczania złych skutków małej lotności benzyny, powinny interesować w Polsce zwłaszcza sfery wojskowe. Nasze paliwo bowiem — mieszanka benzynowo-benzolowo-alkoholowa — posiada znacznie większe ciepło utajone parowania, niż benzyna czysta. Wykazuje więc ona mniejszą lotność ze wszystkimi wyżej opisanymi skutkami. Jak widzieliśmy, technika posiada dziś środki do zwalczania tych wad. Stosując te środki w całej rozciągłości, ułatwimy rozpowszechnienie mieszanki, której zasadnicza zaleta, wysoka liczba oktanowa, pozwala na uzyskanie od silnika większej mocy.

*Mjr. w st. sp. inż. Kazimierz Groniowski.*

**Polski Komitet Normalizacyjny przy Min. Przem. i Handlu podaje do wiadomości wszystkich zainteresowanych, iż ukazały się między innymi z druku, uchwalone przez plenarne posiedzenie Komit. w dn. 3 grudnia 1935 r.**

## **POLSKIE NORMY**

### **Ogólne.**

- o — 105 Układ blankietu listowego. Format A 4.
- o — 106 Układ blankietu listowego. Format A 5.
- o — 502 Kreślenie techniczne. Skale i typy liczb wymiarowych. (Wydanie 2-gie zmienione).

### **Budownictwo.**

#### **Ogólne.**

- B— 198 Roboty betonowe i żelbetowe. Pomiar i obliczanie. Ilości robót betonowych i żelbetowych.

#### **Materiały budowlane.**

- B— 310 Cegła kominówka. Wymiary i warunki techniczne dostawy.
- Okucia do drzwi i okien.
- B—1685 Zamek drzwiowy wpuszczany i osłonki do niego.
- B—1693 Baskwil zwykły do okien i drzwi balkonowych.
- B—1694 Baskwil kantowy do okien i do drzwi balkonowych jednoskrzydłowych.

### **Technologia Chemiczna.**

- C— 606 Minja ołowiana (farba sucha).
- C— 607 Biel barytowa (farba sucha).
- C— 608 Ochra (farba sucha).
- C— 609 Czerwień żelazowa (Minja żelazowa) (farba sucha).
- C— 610 Biel szpatowo-cynkowa.

### **Części maszyn:**

#### **Śruby, wkręty i nakrętki.**

- G— 998 Stal węglowa na śruby, wkręty i nakrętki. Warunki techniczne odbioru (2-gie wydanie zmienione).
- G— 999 Śruby, wkręty i nakrętki. Warunki techniczne odbioru (2-gie wydanie zmienione).

**Normy powyższe są do nabycia w Biurze Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (Warszawa, Elektoralna 2).**