

1147

PRZEGLĄD WOJSKOWO TECHNICZNY

-BRONŃ PANCERNA-
i SAMOCHODY

A-6

LIPIEC 1935 R.
WARSZAWA
ZESZYT 1. TOM XVIII

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

TEL. 9-64-41

KONTO P. K. O. Nr. 14500.

Rękopisów Redakcja nie zwraca.

WARUNKI PRENUMERATY Z PRZESYŁKĄ:

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

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

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

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

**Przegląd
Wojskowo - Techniczny**

PRZEGLĄD WOJSKOWO- TECHNICZNY

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ

DOWÓDZTWO SAPERÓW, DOWÓDZTWO WOJSK
ŁĄCZNOŚCI I DOWÓDZTWO BRONI PANCERNYCH

BRONŃ PANCERNA

ROK DZIEWIĄTY

TOM XVIII

LIPIEC — GRUDZIEŃ 1935.

W A R S Z A W A

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

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

Redaktor Naczelny:
PPLK. PATRYK O'BRIEN DE LACY.

Redaktor „Sapera“:
MJR. DYPL. LEON TYSZYŃSKI.

Redaktor „Łączności“:
MJR. STEFAN SLIWOWSKI.

Redaktor „Broni Pancernej“:
PPLK. DYPL. JERZY LEVITTOUX.

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

DZIAŁ BRONI PANCERNEJ

SKOROWIDZ DZIAŁOWY.

Ogólne, organizacja.

str.

<i>Mjr. Antoni Śliwiński.</i> — Zmotoryzowany oddział rozpoznawczy wielkich jednostek piechoty. Skład, użycie, działanie	483
<i>Kpt. Florjan Perepeczko i kpt. Kazimierz Misiak.</i> — Rola dowódcy plutonu technicznego kompanji pancерnej w czasie wojny	666
<i>Mjr. dypl. Władysław Weryho.</i> — Broń pancerna, a mapa taktyczna	731
<i>Kpt. Leon Czekalski.</i> — Z niektórych zagadnień kierownika warsztatów parku jednostki pancерnej	822
Oddziały rozpoznawcze	633
Forsowny wysiłek marszowy	789
Rozwój transportu samochodowego	873

Historja.

<i>Rtm. Leonard Furs-Żyrkiewicz.</i> — Na marginesie zarysu historii 1-go pułku czołgów	887
---	-----

Wyszkolenie.

<i>Kpt. Feliks Rzeszowski i por. Alfons Wojtkowski.</i> — Metody szkolenia majstrów wojskowych broni pancерnej	493
--	-----

<i>Rtm. Stanisław Kowalczewski i por. Czesław Blok.</i> — Strzelnica przykoszarowa jednostek broni pancernej	584
<i>Kpt. Stanisław Tyksiński.</i> — Moje poglądy na układ instrukcji strzeleckiej czołgów rozpoznawczych	813
<i>Mjr. Tadeusz Wolski i kpt. Józef Kotański.</i> — Jak należy szkolić kierowcę wozu pancernego . .	918
<i>Por. Stefan Nowara.</i> — Wychowanie fizyczne kontyngensu broni pancernej	925
Gra wojenna z załogą czołgów	635
Rozjemca broni pancernej	785
Praca na tankodromach	790
Wyszkolenie w prowadzeniu pojazdów mechanicznych, a zapobieganie wypadkom	870

Użycie operacyjne i taktyczne.

<i>Mjr. Antoni Śliwiński.</i> — Zmotoryzowany oddział rozpoznawczy wielkich jednostek piechoty. Skład użycie, działanie	483
<i>Rtm. Roman Gilewski.</i> — Zastosowanie chemicznych środków walki przez broń pancerną . 569, 643, 744	
<i>Kpt. Mieczysław Chrzanowski i por. Mirosław Jarciniński.</i> — Współdziałanie plutonu motocyklowego z kompanją czołgów rozpoznawczych . .	809
<i>Por. Józef Zasadni.</i> — Poglądy obce na taktykę broni pancernej oraz organizację obrony przeciwpancernej w dobie obecnej	901
Czołgi w lesie	553
Grupa czołgów bezpośredniego wsparcia piechoty . .	555
Pokonywanie przez czołgi zagród z min przeciwczołgowych	557
Bataljon motocyklowy w walce	634
Oddział zawiadowczy samochodów pancernych . . .	725
Użycie czołgów w obronie	787
Działanie kompanji czołgów	790

	str.
Współdziałanie czołgów i piechoty	865
Dymy bojowe a czołgi	866
Użycie ogni pociągu pancernego oraz kierowanie niemi .	867
Osłona kolei żelaznych przez pociągi pancerne . . .	869
Jak piechota powinna się posuwać za nacierającymi czołgami	955
Współdziałanie kompanji czołgów z oddziałem opóźnia- jącym	959

Wyposażenie.

<i>Por. Leon Jankowski i por. Marjan Erhardt.</i> — Ja- kiem powinno być umundurowanie i wyposa- żenie załogi czołga	589
--	-----

Obrona przeciwpancerna.

<i>Por. Józef Zasadni.</i> — Poglądy obce na taktykę bro- ni pancernej oraz organizację obrony przeciw- pancernej w dobie obecnej	901
Obrona przeciwczołgowa	638

Opis sprzętu.

Nowy generator gazowy: carbogaz	803
Kilka liczb, dotyczących próby na hamowni silnika wie- lopaliwowego Brandta	805
Przyczepki do nowych kształtów samochodów . . .	807
Rozwój techniki przewozów miejskich w Wielkiej Brytanji	963

Zagadnienia konstrukcyjne.

<i>Mjr. inż. Kazimierz Groniowski.</i> — Nowoczesne kon- strukcje samochodowe	508
<i>Mjr. Leopold Górka.</i> — Zależność konstrukcji nad- wozia od konstrukcji podwozia i stanu dróg .	531
<i>Inż. Czesław Taracha.</i> — Przyczepki samochodowe i czołgowe	593, 755

	str.
<i>Inż. Mieczysław Bekker.</i> — Opory jazdy gąsienic	933
Tłoki i głowice ze stopów aluminiowych	804
Zagadnienie ścieralności żeliwa	965

Eksploatacja sprzętu.

Utrzymanie czołgów	791
Międzynarodowy konkurs silników samochodowych Die- sla w Z. S. R. R.	791
Kilka szczegółów, dotyczących utrzymania silników Diesla	802
Wyniki rajdu samochodu gazogeneratorowego Awto- dor II	877
W Sudanie z silnikami wielopaliwowymi Brandt-Bagnu- lo. Z Bamako do Paryża na silnikach wielopaliwo- wych Brandt-Bagnulo	961

Produkcja i naprawy.

<i>Kpt. inż. Tadeusz Florczak.</i> — Planowanie naprawy sprzętu broni pancernej (c. d.)	673
<i>Kpt. w st. sp. Wiktor Radliński.</i> — Kryteria oceny zużycia poszczególnych części samochodu (sil- nik - transmisja)	841
Park polowy	640
Badanie silników na hamulcu z młynkiem w warsztacie naprawczym	878

Paliwa i zagadnienia energetyczne.

<i>Kpt. inż. Jan Obłoczyński.</i> — Grafit koloidalny jako domieszka do olejów samochodowych	613
Pierścienie i regulacja zużycia oleju w silnikach nowych i używanych	807
Obecny i możliwy przyszły rozwój procesu spalania w silniku	880
Gaz świetlny, jako środek napędowy pojazdów komu- nalnych	882

Nowy rozwój generatorów samochodowych ze specjal- nem uwzględnieniem zjawisk chemicznych i fizycz- nych przy tworzeniu się gazu, uwarunkowanych bu- dową i zastosowaniami paliwami	883
---	-----

Różne.

<i>Rtm. Aleksander Kruciński.</i> — Praca lotnika na ko- rzyść oddziałów broni pancernej	563
<i>Inż.-chem. Adam Olszek.</i> — Zastosowanie i znacze- nie gumy w automobiliźmie i broni pancernej	770
Własności pneumatyków, zapewniające trzymanie się drogi, kierowanie i opanowanie samochodu . . .	804

Wykaz współpracowników.

<i>Bekker Mieczysław, inż.</i>	933
<i>Blok Czesław, por.</i>	584
<i>Chrzanowski Mieczysław, kpt.</i>	809
<i>Czekalski Leon, kpt.</i>	822
<i>Erhardt Marjan, por.</i>	589
<i>Floreczak Tadeusz, kpt. inż.</i>	673
<i>Gilewski Roman, rtm.</i>	569, 643, 744
<i>Górka Leopold, mjr.</i>	531
<i>Groniowski Kazimierz, mjr. inż.</i>	508
<i>Jankowski Leon, por.</i>	589
<i>Jarociński Mirosław, por.</i>	809
<i>Kotański Józef, kpt.</i>	918
<i>Kowalczewski Stanisław, rtm.</i>	584
<i>Kuciński Aleksander, rtm.</i>	563
<i>Misiak Kazimierz, kpt.</i>	666
<i>Nowara Stefan, por.</i>	925
<i>Obłoczyński Jan, kpt. inż.</i>	613
<i>Olszek Adam, inż.-chem.</i>	770
<i>Perepeczko Florjan, kpt.</i>	666

	str.
<i>Radliński Wiktor, kpt. w st. sp.</i>	841
<i>Rzeszowski Feliks, kpt.</i>	493
<i>Śliwiński Antoni, mjr.</i>	483
<i>Taracha Czesław, inż.</i>	593, 755
<i>Weryho Władysław, mjr. dypl.</i>	731
<i>Wolski Tadeusz, mjr.</i>	918
<i>Wojtkowski Alfons, por.</i>	493
<i>Zasadni Józef, por.</i>	901
<i>Żyrkiewicz-Furs Leonard, rtm.</i>	887

PRZEGLĄD WOJSKOWO- TECHNICZNY

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ

DOWÓDZTWO SAPERÓW, DOWÓDZTWO WOJSK
ŁĄCZNOŚCI I DOWÓDZTWO BRONI PANCERNYCH

ROK DZIEWIĄTY
TOM XVIII
LIPIEC 1935.

W A R S Z A W A

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

TREŚĆ:

Dział broni pancernej i samochodów.

- Mjr. Antoni Śliwiński.* — Zmotoryzowany oddział
rozpoznawczy wielkich jednostek piechoty.
Skład, użycie, działanie 483
- Kpt. Feliks Rzeszowski i por. Alfons Wojtkowski.* —
Metody szkolenia majstrów wojskowych broni
pancernej 493
- Mjr. inż. Kazimierz Groniowski.* — Nowoczesne kon-
strukcje samochodowe 508
- Mjr. Leopold Górka.* — Zależność konstrukcji nad-
wozia od konstrukcji podwozia i stanu dróg . 531
- Wiadomości z prasy obcej 546
- Sprawozdania i streszczenia:
- Czołgi w lesie 553
- Grupa czołgów bezpośredniego wsparcia piechoty . . 555
- Pokonywanie przez czołgi zagród z min przeciwczoł-
gowych 557
-

BROŃ PANCERNA I SAMOCHODY

ZESZYT 1 — TOM XVIII.

LIPIEC — 1935.

MAJOR ANTONI ŚLIWIŃSKI.

ZMOTORYZOWANY ODDZIAŁ ROZPOZNAWCZY WIELKICH JEDNOSTEK PIECHOTY. SKŁAD, UŻYCIE, DZIAŁANIE.

Zagadnienie organizacji, zasad użycia i działania zmotoryzowanych oddziałów rozpoznawczych przy wielkich jednostkach jest do dnia dzisiejszego przedmiotem studjów, prób i doświadczeń we wszystkich niemal armjach; sądząc z głosów prasy, nigdzie do tej pory niema wyraźnie skryształizowanych poglądów, któreby rozwiązywały tak niezmiernie ważne zagadnienie.

Powtarzamy — zagadnienie niezmiernie ważne; powinno ono specjalnie zainteresować najwyższe czynniki wojskowe, ponieważ szybkie rozpoznanie przeciwnika i dostarczone na czas wiadomości — to pół bitwy wygranej.

Rozwiązanie tego zagadnienia nie może być tworem teoretycznych rozważań, należy go szukać w bardzo intensywnych ćwiczeniach przy wyjątkowo bogato rozbudowanej służbie rozjemczej (rozjemcy stron, rozjemcy terenowi, rozmieszczeni na trasie i na prawdopodobnych kierunkach działań oddziału rozpoznawczego).

Skład.

Nie uważam za wskazane, aby wielkie jednostki posiadały w swym składzie organicznym zmotoryzowane od-

działy rozpoznawcze; powinny one natomiast być tak wyposażone w środki motorowe, aby w razie potrzeby mogły stworzyć w każdej chwili zmotoryzowany oddział rozpoznawczy.

Skład oddziału rozpoznawczego uzależniony będzie zawsze od zadania, warunków terenowych oraz posiadanego rodzaju sprzętu pancernego i środków motorowych.

Zasadnicze warunki, jakim powinien odpowiadać skład organizacyjny zmotoryzowanego oddziału rozpoznawczego, są następujące:

1. Wyposażenie w odpowiedni sprzęt i środki walki powinno mu zapewnić dużą giętkość i ruchliwość oraz zupełną samowystarczalność tak pod względem technicznym, jak i taktycznym. Należy bowiem wyjść z założenia, że użycie zmotoryzowanego oddziału rozpoznawczego wskazane będzie wówczas, kiedy dowódcy wielkiej jednostki chodzić będzie o rozpoznanie taktyczne, zatem zmotoryzowany oddział rozpoznawczy powinien być tak zorganizowany, aby był on w stanie oderwać się od sił głównych dywizji na odległość do 50 klm i aby mógł stoczyć walkę celem uzyskania potrzebnych wiadomości.

2. Jak najstaranniejszy dobór dowódców, doskonale wyszkolony personel i sprawnie funkcjonująca łączność.

Warunkowi pierwszemu najbardziejby, mojem zdaniem, odpowiadał skład następujący:

— dowódca i adjutant; 1 samochód osobowy, 1 lekki samochód pancerny, 1 motocykl;

— poczet dowódcy: 3 podoficerów łącznikowych, 3 motocykle;

— oddział łączności w składzie 3-ch radjostacyj na motocyklach lub samochodach oraz patrolu łączności z płachtami tożsamości, podchwytywaczem i środkami sygnalizacji świetlnej na 2 motocyklach;

— pluton motocyklowy, jako element rozpoznania i ubezpieczenia;

— pluton samochodów pancernych drogowych, jako element rozpoznania po drogach;

— kompanja czołgów rozpoznawczych, jako element rozpoznania i manewru w terenie;

— kompanja piechoty z plutonem c. k. m. na samochodach, jako element, przeznaczony do wykorzystywania powodzenia broni pancernej;

— pluton lekkich czołgów, jako element przebojowy;

— pluton 3-działonowy zmotoryzowanej artylerji lekkiej, jako element walki z bronią pancerną i przeciwpancerną przeciwnika oraz wsparcia w walce oddziału rozpoznawczego;

— drużyna saperów (pionierów) i patrol chemiczny na samochodach, jako element zniszczeń i naprawy komunikacyj.

Użycie.

Zadania, jakie mogłyby przyspaść w udziale zmotoryzowanemu oddziałowi rozpoznawczemu, będą następujące:

1. rozpoznanie na korzyść dowódcy wielkiej jednostki,
2. uchwycenie pewnych ważnych punktów terenowych, zapewniających dogodne warunki do rozwinięcia sił głównych i stoczenia boju spotkaniowego,
3. odwód ruchowy w ręku dowódcy wielkiej jednostki,
4. osłona skrzydeł wielkiej jednostki,
5. pościg samodzielny,
6. walki opóźniające z siłami żywymi przeciwnika,
7. w obronie — rozpoznanie kierunku zbliżania się sił głównych przeciwnika.

Działanie.

R o z p o z n a n i e.

Zmotoryzowany oddział rozpoznawczy przy uwzględnieniu warunków terenowych może otrzymać zadanie rozpoznania w pasie działania wielkiej jednostki, rozpoznania kierunku lub rejonu.

Zadanie wykonywa on przez zwiady i walkę, dążąc do wdarcia się całością swoich sił w głąb ugrupowania przeciwnika w miejscu, gdzie nasycenie jego ubezpieczeń będzie najslabsze.

Ponieważ będą to działania samodzielne i w znacznym oddaleniu od własnych sił głównych, przeto powinny one być prowadzone z błyskawiczną szybkością, aby przez uwikłanie się w długotrwałą walkę nie dać się zniszczyć przeważającemu przeciwnikowi.

Oddział rozpoznawczy powinien znaleźć przeciwnika, uprzedzić go w uchwyceniu dogodnych dla swoich działań lub nakazanych rejonów, rozpoznać jego siły i rodzaj, położenie i prawdopodobny zamiar, ustalić kierunek działań jego sił głównych i skrzydła. Niezależnie od wiadomości o przeciwniku, zadaniem oddziału rozpoznawczego będzie również rozpoznanie terenu w pasie działania przez określenie najdogodniejszych warunków do rozwinięcia własnych sił głównych, stwierdzenie możliwości działań własnej broni pancernej, ustalenie prawdopodobnych rejonów działań broni pancernej przeciwnika, wreszcie rozpoznanie dróg i mostów.

Szybkość zmotoryzowanego oddziału rozpoznawczego w przeciętnych warunkach terenowych nie przekroczy 12 klm/godz.

Sposobów działania zmotoryzowanego oddziału rozpoznawczego nie da się ująć w jakieś ustalone formy; spo-

sób wykonania każdego zadania będzie inny, dyktować go będą każdorazowo skład oddziału, zadanie, teren, pora dnia, warunki atmosferyczne, położenie i zachowanie się przeciwnika. Energja i inicjatywa wszystkich dowódców, szybka orjentacja w zmieniających się warunkach, umiejętność oceny położenia i pobierania trafnych decyzji — posiadać będą w działaniach oddziału rozpoznawczego dominujące znaczenie.

Zapewnienie zmotoryzowanemu oddziałowi rozpoznawczemu współpracy lotnika powinno się stać nienaruszalną zasadą.

Dostarczone przez lotnika wiadomości o położeniu nieprzyjaciela i jego ruchach zapewnią dowódcy oddziału rozpoznawczego większą swobodę działania oraz podniosą tempo jego działania; przy pomocy lotnika wiadomości szybko dostarczane będą dowódcy wielkiej jednostki.

Ugrupowanie oddziału rozpoznawczego w rozpoznaniu przedstawiałoby się następująco:

Na odległość do 5 klm wysunięte wachlarzowo na kierunku głównym patrole samochodów pancernych i czołgów rozpoznawczych, na drogi boczne — patrole motocyklowe; zadaniem ich będzie niewdawanie się w walkę, a jedynie stwierdzenie, gdzie jest przeciwnik, w jakiej sile i co robi.

Siły główne oddziału maszerują w kolumnie, ubezpieczając się patrolami czołgów rozpoznawczych. Niekiedy zajdzie konieczność wysłania na zagrożone kierunki boczne silnego zwiadu czołgów rozpoznawczych, a na kierunku głównym, gdy będzie chodziło o uchwycenie ważnych przedmiotów terenowych, na odległość do 10 klm oddziału przedniego, wzmocnionego piechotą.

Wysyłanie zwiadów silniejszych i na dalsze odległości, na wzór podjazdów, nie wydaje się celowem; zwiad taki

w sile najmniej plutonu broni pancernej należałoby wzmocnić piechotę. Doprowadziłoby to do rozproszenia sił, utrudniłoby sprawę zaopatrzenia i napraw, zmniejszyłoby ruchliwość i tempo pracy; uwikłanie się zwiadów w walkę mogłoby doprowadzić do tego, że do walki oddziału rozpoznawczego z przeciwnikiem zabrakłoby sił. Ten sposób pracy zmotoryzowanego oddziału rozpoznawczego przeczyłby zresztą zasadzie jak najszybszego zgrupowania sił w jednym punkcie celem przedarcia się do sił głównych nieprzyjaciela.

Porządek marszu sił głównych oddziału rozpoznawczego byłby następujący:

- dowódca z pocztem,
- reszta kompanji czołgów rozpoznawczych bez taboru,
- czołgi lekkie,
- kompanja piechoty bez drużyny,
- artylerja zmotoryzowana,
- saperzy i patrol chemiczny,
- tabory,
- drużyna piechoty.

Łączność między zwiadami a siłami głównymi powinna być utrzymywana przy pomocy motocykli, sygnalizacji świetlnej (rakiety) i w niektórych wypadkach przez radio; między dowódcą oddziału rozpoznawczego a dowódcą wielkiej jednostki — przy pomocy radja, samolotu i środków motorowych; z lotnikiem — przy pomocy radja, płacht tożsamości, meldunków ciężarkowych i sygnalizacji świetlnej.

Walkę oddziału rozpoznawczego powinna cechować gwałtowność uderzenia całością sił. Po przełamaniu elementów czołowych przeciwnika należy dążyć do wtargnięcia w głąb jego ugrupowania. Czołgów rozpoznawczych po-

winno się z zasady używać do wyszukania skrzydeł i uderzenia na boki,czołgów lekkich i samochodów pancernych — do uderzenia od czoła i torowania drogi piechocie; piechoty — do wykorzystania powodzenia broni pancernej (oczyszczenie zdobytego terenu i miejsc niedostępnych dla broni pancernej, ubezpieczenie i utrzymanie zajętych rejonów); artylerji zmotoryzowanej — do zwalczania broni pancernej i przeciwpancernej; 1—2 samochodów pancernych i plutonu motocyklowego — do ubezpieczenia taborów.

Po wykonaniu zadania należy utrzymywać ciągłą styczność z przeciwnikiem, rozpoznając jego dalsze ruchy aż do nadejścia sił głównych dywizji.

Pod naporem sił przeważających opóźniać ich ruch zwrotami zaczepnymi broni pancernej.

B ó j s p o t k a n i o w y .

W działaniach wstępnych zadaniem zmotoryzowanego oddziału rozpoznawczego będzie rozpoznanie, bądź uchwycenie i utrzymanie rejonu dogodnego do rozwinięcia własnej wielkiej jednostki i stoczenia przez nią walki.

W walce o nakazany rejon piechota pod osłoną samochodów pancernych, wsparta ogniem artylerji, wiąże przeciwnika od czoła; sprzęt pancerny gąsienicowy uderza na boki, dążąc przytem do ustalenia kierunku ruchu sił głównych. Pluton motocyklowy użyty być może do ubezpieczenia skrzydeł i osłony taborów.

W razie przewagi sił nieprzyjaciela lub zagrożenia przez silne oddziały broni pancernej, oddział rozpoznawczy przechodzi do działań opóźniających, osłaniając się ogniem artylerji i sprzętem z bronią przeciwpancerną.

Zmotoryzowany oddział rozpoznawczy, który pracował

w rozpoznaniu na korzyść dowódcy wielkiej jednostki i nie został uwikłany w bitwę, w działaniach sił głównych dywizji nie powinien już zasadniczo brać udziału. Stanowić on będzie w tej fazie działań odwód ruchowy w ręku dowódcy wielkiej jednostki gotowy do pościgu lub też przeciwdzierzenia.

W wyjątkowych razach, jeżeli rejon rozpoznania nie był zbyt odległy, jeżeli sprzęt i załogi nie są przemęczone długotrwałą pracą w działaniach wstępnych, będzie mógł dowódca wielkiej jednostki użyć go w całości lub częściowo do osłony skrzydeł, do działań na skrzydłach i tyły przeciwnika — jest to użycie najkorzystniejsze — w ostateczności do natarcia czołowego, gdy będzie chodziło o pośpiech i gwałtowność uderzenia.

W natarciu na przeciwnika zorganizowanego w terenie zadaniem oddziału rozpoznawczego będzie:

— odrzucenie jego oddziałów osłaniających z linii ubezpieczeń przez wykonanie manewru sprzętem pancernym na skrzydła czat,

— opanowanie podstaw obserwacji, dających wgląd w ugrupowanie pozycji obronnej, wykorzystaniem przez piechotę powodzenia broni pancernej,

— stwierdzenie zarysu zewnętrznego pozycji obronnej przez przeprowadzenie całością sił szeregu działań zaczepnych w nakazanym pasie.

P o ś c i g.

Zmotoryzowany oddział rozpoznawczy jest w stanie przeprowadzić daleki pościg czołowy lub równoległy.

Korzystniejszym wydaje się pościg równoległy. Zadaniem oddziału rozpoznawczego będzie wyjście na cofające się siły główne w miejscu dla nich najmniej korzystnym (np. ciałniba).

Sposobu pracy w tej fazie działania nie da się narzucić; zależy to będzie od terenu, linii komunikacyjnych i położenia. Będą to bądź uderzenia całością sił celem zdeзорjentowania wycofującego się przeciwnika lub uniemożliwienia mu zorganizowania się w terenie, bądź zasadzki poszczególnymi elementami, bądź wreszcie działania połączone (zasadzki przez piechotę i artylerię, manewr sprzętem pancernym).

W tej fazie działań współpraca lotnika staje się koniecznością.

Działania opóźniające.

Użycie zmotoryzowanego oddziału rozpoznawczego w działaniach opóźniających może być bardzo skuteczne, jednak tworzenie jego specjalnie do tego rodzaju działań niezawsze będzie wskazane.

Zadanie opóźniania oddział rozpoznawczy będzie mógł wykonywać bądź samodzielnie, bądź współdziałając z oddziałami opóźniającymi broni głównych.

W działaniu samodzielnym ogniem piechoty i artylerji zmusza on przeciwnika do rozwinięcia się, sprzętem pancernym wykonywa uderzenia na skrzydła. Piechota w składzie oddziału rozpoznawczego w stanie jest powstrzymywać ruch przeciwnika swoim ogniem do najbliższych odległości, nie będzie jej grozić związanie się, ponieważ sprzęt pancerny zawsze umożliwi jej oderwanie się. Pozycje opóźniające mogą być położone bliżej siebie; broń pancerna powinna utrudnić artylerji przeciwnika bezkarne kolejne zwalczanie pozycji opóźniających z tych samych stanowisk. Ten sposób działań, a ponadto zasadzki, wykonywane przez broń pancerną, niszczenie mostów, zakazanie pewnych rejonów (ciaśniny), będą bezustannem

nękaniem przeciwnika, zmuszającym go do powolnego ruchu w sztykach rozczłonkowanych.

W przypadku, kiedy przeciwnik jest bogato wyposażony w broń pancerną, wydzielanie oddziału rozpoznawczego do działań samodzielnych nie powinno mieć miejsca: może on ulec zupełnej zagładzie. Współdziałając z bronią głównymi, wystąpi tu tylko sprzęt pancerny zdolny do walki z bronią pancerną, reszta sprzętu pancernego powinna być kierowana na siły żywe.

O b r o n a.

Zakres pracy zmotoryzowanego oddziału rozpoznawczego ogranicza się do rozpoznania kierunku zbliżania się sił głównych przeciwnika i do przeciwuderzeń całością lub poszczególnymi jego elementami.

KAPITAN FELIKS RZESZOWSKI
i PORUCZNIK ALFONS WOJTKOWSKI

METODY SZKOLENIA MAJSTRÓW WOJSKOWYCH BRONI PANCERNEJ

Warsztat, przeznaczony do naprawy sprzętu pancernego i samochodowego, zatrudnia szereg rzemieślników rozmaitych fachów: monterów samochodowych, ślusarzy, tokarzy, frezerów, elektromonterów, kowali, spawaczy, blacharzy, stolarzy, tapicerów, malarzy, lakierników i wulkanizatorów.

Stworzenie majstra wojskowego uniwersalnego, t. j. takiego, któryby mógł zastąpić każdego z wymienionych rzemieślników, jest naturalnie rzeczą niemożliwą, ponieważ tak szerokiej uniwersalności nie można pogodzić z dostatecznym stopniem opanowania poszczególnych fachów.

Powstaje więc przede wszystkim pytanie: kim ma być majster wojskowy broni pancernej? Na zapytanie to można dać kilka różnych odpowiedzi:

- 1) majster wojskowy powinien być specjalistą, któryby mógł zastąpić w warsztacie rzemieślnika cywilnego, z tem jednak, że, wobec niemożności wyszkolenia majstra uniwersalnego, należy prowadzić osobno wyszkolenie monterów, osobno tokarzy i t. d., inaczej mówiąc, traktować wyszkolenie majstrów wojskowych, jako szkołę rzemieślni-

czą z uwzględnieniem przynajmniej w pewnym okresie wyszkolenia specjalizacji we wszystkich wymienionych rzemiosłach;

2) majster wojskowy powinien być technikiem, pomocnikiem kierownika technicznego warsztatu, któryby mógł sprawować czynności nadzoru technicznego, był obeznany ze wszelkimi pracami, wchodzącymi w zakres naprawy sprzętu pancernego i samochodowego, lecz nie był przeznaczony do zastępowania poszczególnych specjalistów;

3) majster wojskowy powinien być rzemieślnikiem wyspecjalizowanym w kilku głównych, uprzywilejowanych rzemiosłach, obeznany jednocześnie z pracami pozostałymi w takim stopniu, ażeby móc wykonywać nadzór techniczny nad całością.

W przypadku ostatnim mogą być dwie możliwości: a) stworzenie jednolitego typu majstra wyspecjalizowanego w kilku głównych z punktu widzenia potrzeb warsztatu rzemiosłach, w granicach możliwej do osiągnięcia uniwersalności i b) podział majstrów w pewnym okresie wyszkolenia na specjalności i stworzenie kilku typów majstrów—specjalistów w rzemiosłach głównych.

Rozpatrzmy powyższe alternatywy.

Specjalizowanie majstrów we wszystkich fachach potrzebnych dla warsztatów broni pancernej jest prawie niemożliwe. Żadna instytucja wojskowa, przeznaczona do szkolenia majstrów, nie może być uniwersalną szkołą rzemieślniczą, fabrykującą rzemieślników o tak różnych specjalnościach, jak kowal, tapicera, stolarz i lakiernik. Gdyby nawet dało się stworzyć taką szkołę, czy byłoby to celem? Uważam, że nie. Wyszukowanie majstra wojskowego stolarza lub tapicera nie opłacałoby się. W warunkach pokojowych warsztaty wojskowe zatrudniają rzemieślników cywilnych. W warunkach polowych bez tapicera lub

lakiernika można się obejść. W warunkach wojennych armja posiadać będzie dostateczną ilość fachowców. Zatem pierwsze rozwiązanie należy uważać za nierealne.

Czy możemy przyjąć bez zastrzeżeń rozwiązanie drugie? Uważam, że również nie. Zachodzi szereg przypadków, kiedy majster wojskowy musi samodzielnie wykonywać szereg prac, związanych z naprawą sprzętu, na przykład w okresie ćwiczeń letnich, kiedy nie może być mowy ani o zabieraniu z sobą warsztatów z rzemieślnikami cywilnymi, ani też o odsyłaniu każdej uszkodzonej jednostki do warsztatu.

Z rozważań tych wynika, że jedynym życiowem jest rozwiązanie trzecie — kompromisowe. Pozostaje tylko ustalić, które z rzemiosł należy uznać za uprzywilejowane, t. zn. takie, w których majster powinien być wyspecjalizowany, t. j. przygotowany do samodzielnej pracy, i czy w ramach tych uprzywilejowanych rzemiosł należy dążyć do uniwersalności, czy też specjalizacji w każdym poszczególnym fachu.

Wychodzimy z założenia, że tam, gdzie majster wojskowy będzie musiał obchodzić się bez pomocy fachowców cywilnych, nie zajdzie potrzeba wykonywania większych napraw nadwozi samochodowych, a więc nie będzie potrzebny ani tapicer, ani malarz, ani lakiernik. Tak samo nie będą potrzebni stolarz i blacharz, ponieważ drobne doraźne prace w tym dziale potrafi wykonać każdy majster. Wulkanizację w warunkach polowych powinien umieć wykonać każdy kierowca. Pozostają prace monterskie, ślusarskie, elektromonterskie i kowalskie, a w razie posiadania warsztatu polowego z obrabiarkami i odpowiednimi urządzeniami — prace tokarskie, frezerskie i spawanie. W dziedzinach tych majster wojskowy powinien być przygotowany tak, ażeby mógł on pracować samodzielnie.

Czy możliwym jest wyszkolenie w tym zakresie majstra uniwersalnego? Niektóre z wymienionych specjalności dają się łatwo pogodzić, na przykład specjalność monterów, ślusarzy i w pewnym wystarczającym stopniu kowala, albo tokarza i frezera, połączenie natomiast wszystkich tych fachów prowadzi do zbytnej uniwersalności. W rezultacie mamy dobrych majstrów wojskowych monterów, mniej ślusarzy i prawie nie mamy dobrych elektromonterów i spawaczy. Przy okazji należy podkreślić, że i wśród rzemieślników cywilnych jest bardzo mało elektromonterów, dobrze obeznanych z instalacjami samochodowymi, i mało spawaczy, znających chociażby w przybliżeniu nowoczesną technikę spawania metali. Z tego też względu wyspecjalizowanie pewnej ilości majstrów wojskowych w tych rzemiosłach uważam za konieczne.

Reasumując, możemy ustalić następujące wytyczne:

1) każdy majster powinien być przede wszystkim wyszkolony na dobrego monterów sprzętu pancernego i samochodowego,

2) każdy majster powinien być w takim stopniu obeznany z całokształtem prac, wchodzących w zakres warsztatu, aby móc sprawować czynności nadzoru technicznego w każdym dziale warsztatu,

3) pewna ilość majstrów powinna być poza tem wyspecjalizowana w działach: a) obróbki mechanicznej, b) spawania i obróbki cieplnej, c) elektrotechniki w zakresie instalacji sprzętu i elektrycznych urządzeń warsztatowych.

Wyszkolenie majstrów wojskowych broni pancernej powinno składać się z następujących okresów:

1) wybór i przygotowanie kandydatów w jednostkach broni pancernej,

2) kurs właściwy w Centrum Wyszkozenia Czołgów i Samochodów Pancernych z praktyką fabryczną,

3) kursy specjalne obróbki mechanicznej i elektro-monterski w Centrum Wyszkozenia Czołgów i Samochodów Pancernych oraz kursy spawania, organizowane przez specjalne instytucje,

4) praktyka w warsztacie jednostki broni pancernej.

Jakość majstrów wojskowych zależna jest przede-wszystkiem od umiejętnego i starannego wyboru kandydatów przez jednostki broni pancernej. Przy doborze kandydatów jednostki powinny się kierować: a) uzdolnieniem kadydatów do przedmiotów technicznych, stwierdzonem w czasie okresu szkolenia kierowców, b) uzdolnieniem ich do wykonywania robót praktycznych, c) zamiłowaniem do prac monterskich, d) poziomem ogólnego wykształcenia i inteligencji.

Należy bezwzględnie zerwać z przesądem, że tego czy innego kandydata szkoda kierować na majstra, ponieważ będzie z niego dobry podoficer linjowy.

Wybór kandydatów w jednostkach powinien być dokonany conajmniej na 5—6 miesięcy przed rozpoczęciem właściwego kursu; następnie wybrani kandydaci powinni być przydzieleni do warsztatu parku celem odbycia praktyki warsztatowej. Równocześnie należy im doręczyć program egzaminu wstępnego przed kursem.

Nadzór nad praktyką i teoretycznem przygotowaniem kandydatów należy powierzyć kierownikowi warsztatu, który dobierze sobie z personelu warsztatowego pomocnika w osobie dobrego, doświadczonego majstra wojskowego.

Ilość kandydatów powinna być dwukrotną w stosunku do ilości przyznanych danej jednostce miejsc.

W okresie praktyki kandydaci powinni przejść stopniowo przez wszystkie działy warsztatu; powinni oni za-

znajomić się ogólnie z całokształtem prac, związanych z naprawą sprzętu, z obrabiarkami, urządzeniami warsztatowymi, narzędziami i administracją warsztatu.

Organ, któremu został powierzony nadzór nad przygotowaniem kandydatów, powinien pozatem kontrolować przygotowanie kandydatów do egzaminu teoretycznego z przedmiotów wiedzy ogólnej i budowy sprzętu.

Na podstawie obserwacji i postępów, stwierdzonych w okresie praktyki, jednostka przeprowadza ponowną selekcję kandydatów, wyznaczając najodpowiedniejszych z pośród nich do egzaminu. Ilość przedstawionych do egzaminu powinna być większa od ilości przewidzianych miejsc tak, aby Centrum Wyszkozenia Czołgów i Samochodów Pancernych miało możność wybrać element najbardziej wartościowy, nie uszczuplając ilości przewidzianych rozkazem frekwentantów.

Korzystnem byłoby podawanie do wiadomości wszystkim jednostkom wyników egzaminu wstępnego i wyróżnianie tego kierownika warsztatu, który przedstawił najlepiej przygotowanych kandydatów.

Jeżeli chodzi o egzamin wstępny, to powinien on być traktowany jako sprawdzenie ogólnego poziomu inteligencji kandydata, jego uzdolnienia do danej gałęzi wykszolenia. W szczególności w odniesieniu do budowy sprzętu główny nacisk należy kłaść na zrozumienie zasad działania poszczególnych mechanizmów, a nie na to (ma to niestety nieraz miejsce), iloma np. śrubami jest przykręcona jakaś przykrywa, czy też ile zębów posiadają poszczególne koła zębate w skrzynce przekładniowej.

Jeżeli jednostki broni pancernej w ten sposób przeprowadzą przygotowanie kandydatów, można będzie usunąć z programu kursu dużo materiału zbędnego, poświęcając uzyskany czas na właściwe szkolenie majstrów i osiągając

tem samym znacznie wyższy poziom wyszkolenia słuchaczy.

Przechodzę teraz do programu samego kursu.

Program kursu powinien obejmować pewną niezbędną ilość przedmiotów teoretycznych, traktowanych jednak w ścisłym zespoleniu z praktyką, i, jako rdzeń kursu, samą praktykę. Przedmioty teoretyczne mielibyśmy następujące:

1) Uzupelnienie wiadomości o budowie sprzętu samochodowego i pancernego. Należy tu podać słuchaczom urządzenia i mechanizmy specjalne, których nie mieli oni możliwości poznać w jednostce, z którymi jednak mogą praktycznie się spotkać; na przykład silniki *S a u r e r—D i e s e l*, skrzynki przekładniowe nowszych modeli *P o l s k i e g o F i a t a i t. p.* Do przedmiotu tego należy również nauka o budowie sprzętu pancernego, z którym kandydaci nie mogli zapoznać się w swojej jednostce. W żadnym jednak wypadku nie wolno traktować tych wykładów, jako sprawozdań o najnowszych zdobyczach techniki samochodowej, znanych nam z *P a r y s k i e g o S a l o n u S a m o c h o d o w e g o*, czy też *L o n d y ŋ s k i e j W y s t a w w S a m o c h o d ó w*, a z którymi w 90% i sam wykładowca nigdy praktycznie się nie spotka.

2) Technologia metali, technologia gum i materiałów pędnych. Przedmioty te należy sprowadzić do minimum, jakie powinien posiadać majster wojskowy i jakie mu praktycznie jest potrzebne. Należy tu kategorycznie eliminować chemję i wszelkie teoretyczne rozważania o wewnętrznej strukturze materiałów.

3) Obrabiarki, narzędzia, części maszyn. Przedmiot obrabiarek i narzędzi powinien obejmować dokładny opis wszelkich maszyn i urządzeń, stosowanych w warsztatach z wyjątkiem elektrycznych urządzeń warsztatowych. Przedmiot części maszyn powinien obejmować poza opi-

sem elementów takich, jak śruby, nity, kliny i t. p., wszystko to, co jest potrzebne do wykonywania prac na obrabiarkach, a więc: nacinanie gwintów na tokarce, wykonywanie kół zębatach i t. p. Nauka powinna być prowadzona równolegle z praktycznym wykonywaniem tych prac.

4) Elektryczne urządzenia warsztatowe — opis ogólny w niezbyt szerokim zakresie, mając na uwadze specjalizację w przyszłości w tym dziale pewnej ilości słuchaczy.

5) Administracja warsztatowa.

6) Administracja techniczna w ramach kompanji.

7) Służba techniczna w polu.

8) Czytanie i wykonywanie rysunków technicznych.

Wszystkie przedmioty teoretyczne powinny być ściśle zespolone z praktyką. Zespolenie to powinno polegać na prowadzeniu wszystkich wykładów pokazowo przy odpowiednich obiektach. Jest rzeczą zrozumiałą, że wykłady o budowie sprzętu prowadzi się przy sprzęcie lub modelach poszczególnych mechanizmów. Analogicznie wykłady o obrabiarkach należy prowadzić nie na sali wykładowej, a w warsztacie przy obrabiarkach. To samo dotyczy elektrycznych urządzeń warsztatowych. Ażeby to jednak było możliwem, warsztat szkolny powinien być odpowiednio przystosowany, pomieszczenia z obrabiarkami i innymi urządzeniami warsztatowymi powinny mieć do pewnego stopnia charakter sal wykładowych z łatwym dostępem do każdego obiektu większej grupy słuchaczy, z tablicą i stołami, gdzie słuchacze mogliby robić notatki.

W ten sam sposób powinna być prowadzona w warsztacie szkolnym nauka o metalach; należy pokazywać je słuchaczom nie w oszklonych gablotkach, a w kawałkach wziętych wprost z półki magazynu przy jednoczesnem przecinaniu ich na obrabiarkach, szlifowaniu, hartowaniu, cementacji i t. p.

W ten sposób wszystkie teoretyczne przedmioty techniczne powinny być skoordynowane z odpowiednimi pracami w warsztacie szkolnym.

Analogicznie należy skoordynować repetycje. Uważam za niedopuszczalną repetycję z budowy obrabiarek przed wykonaniem przez słuchaczy prac na obrabiarkach, lub repetycję z części maszyn i traktowanie o obliczaniu kół zębatych przed praktycznym wykonaniem tych kół. Repetycje te powinny być zcalone. Wyobrażam sobie to następująco: słuchacz lub grupa kilku słuchaczy wykonywa określoną pracę, naprzykład koło zębate; praca obejmuje odpowiednie obliczenia, wybór materiału, wytoczenie krążka na tokarce, wykonanie zębów na gryzarce, zacementowanie koła, odpuszczenie i zahartowanie. Po zakończeniu pracy oddający powinien opisać w obecności odpowiednich wykładowców i instruktorów przebieg pracy, obrabiarki i narzędzia, którymi się posługiwał, obliczenia, istotę cementacji i hartowania i t. p. Tak pomyślana repetycja obejmuje zakres wiadomości z części maszyn, budowy obrabiarek, narzędzi, technologii metali i urządzeń warsztatowych.

Równolegle można byłoby nawet przeprowadzić odpowiednie czynności z zakresu administracji warsztatowej, jak wystawianie nakazów na pobierany materiał, wystawianie i wypełnianie aktów roboty, rozkazów roboczych i t. p. Analogicznie można skoordynować z wykonywanymi pracami kreślenie techniczne przez sporządzenie rysunków przedmiotów, które faktycznie mają być wykonane, i posługiwanie się rysunkami przy pracy.

Przedmioty z zakresu administracji mogłyby być całkowicie zespolone z praktyką w ten sposób, że dla wszystkich prac, wykonywanych przez słuchaczy, musiałyby być stworzone warunki identyczne do prac normalnego war-

sztatu. A więc naprzykład rozbiórkę i składanie silnika czy podwozia należałoby traktować nie jako wyłącznie pracę szkolną, lecz jako rzeczywistą naprawę z wykonywaniem równolegle wszelkich czynności administracyjnych, związanych z obrotem materiałowym, kalkulacją czasu, pracy i t. p.

Analogicznie przy zajęciach praktycznych z konserwacji sprzętu należałoby przeprowadzać naukę prowadzenia książki indywidualnej, notowania rezultatów oględzin, zabiegów konserwacyjnych i t. p.

Krótko mówiąc, cały zasięg wiadomości teoretycznych powinien być podany słuchaczom w trakcie wykonywania przez nich odpowiednich prac praktycznych, same zaś prace powinny być pomyślane tak, ażeby były one jak najbardziej zbliżone do rzeczywistych prac przy naprawie sprzętu, a nie nosiły charakteru ad hoc wymyślonych zadań szkolnych. Każde koło zębate, wykonywane przez słuchacza, powinno być kołem od jakiegoś samochodu, każdy sworzeń — sworzniem od silnika, każda praca ślusarska — wykonaniem jakiejś części sprzętu i t. p.

Główną część programu kursu stanowią zajęcia praktyczne w warsztacie szkolnym. W trakcie tych zajęć słuchacze powinni wykonywać wszelkie prace z zakresu działań: montażowego, elektromonterskiego, obróbki mechanicznej, obróbki cieplnej, kuźni, blacharni i wulkanizatorni. Prace te należy podzielić w ten sposób, ażeby poszczególne grupy pracowały równocześnie we wszystkich działach, a nie zatrudniać całego kursu najpierw obróbką mechaniczną, potem obróbką cieplną i t. p. Prace poszczególnych grup należy skoordynować tak, ażeby dotyczyły one jednej i tej samej wspólnej roboty i ażeby poszczególne zamówienia przechodziły z działu do działu, jak to ma miejsce w rzeczywistym warsztacie.

Po zakończeniu pewnego okresu prac następuje przesunięcie grup do działów innych.

Słuchaczom kursu należy podać wszelkie nowoczesne metody naprawy sprzętu. Rzecz prosta, że warsztat szkolny powinien być zaopatrzony we wszelkie nowoczesne urządzenia, obrabiarki i narzędzia. Należy jednak wystrzegać się przesady pod tym względem, pamiętając, że słuchacze powrócą po kursie do jednostek, których warsztaty nie będą zaopatrzone w takie urządzenia. Nie należy zatem pomijać sposobów chociażby prymitywniejszych, ale stosowanych praktycznie w jednostkach.

Cała praca słuchaczy w warsztacie szkolnym byłaby, jak już powiedzieliśmy, przeplatana instruowaniem z zakresu wiedzy teoretycznej i wykonywaniem równocześnie wszelkich czynności z zakresu administracji warsztatowej.

Drugą grupę prac słuchaczy stanowią prace z zakresu gospodarki technicznej w kompanji. Należą do nich utrzymanie i konserwacja sprzętu, badanie i usuwanie drobnych niedomagań, garażowanie, przeglądy, eksploatacja sprzętu i t. p.

Prace tej kategorii powinny być skoncentrowane w kompanji ćwiczebnej i polegać na praktycznym przerabianiu przez słuchaczy wszystkich czynności z zakresu gospodarki kompanijnej w warunkach jak najbardziej zbliżonych do rzeczywistości.

Wreszcie osobną grupę prac stanowią będą prace w warunkach polowych; należałoby dla nich stworzyć odpowiednie warunki. Do tej kategorii należą prace w warsztatach polowych; równolegle z nimi należy zaznajomić słuchaczy z warsztatami polowymi, obrabiarkami, urządzeniami i narzędziami tych warsztatów, gospodarką techniczną w warunkach polowych i t. p. Podczas prac w war-

sztatach polowych, warsztaty te powinny znajdować się rzeczywiście w polu, a nie na dziedzińcu koszarowym.

Program kursu powinien ponadto przewidzieć szereg zwiedzań zakładów przemysłowych celem zaznajomienia słuchaczy z produkcją sprzętu pancernego i samochodowego i gałęziami przemysłu pomocniczego, jak fabrykacją opon, akumulatorów, przyrządów instalacji elektrycznej i t. p. Zwiedzania te przyczynią się bezsprzecznie do podniesienia ogólnego poziomu wyszkolenia słuchaczy.

Pozostaje praktyka fabryczna. Nie można zaprzeczyć, że praktyka ta daje pewne korzyści: uzupełnia ona wiadomości o budowie sprzętu przez bezpośrednie zetknięcie się z jego częściami in statu nascendi oraz zaznajamia słuchaczy z racjonalną organizacją pracy, co może pobudzić w zdolniejszych umysłach pewną inicjatywę do zastosowania metod organizacyjnych w pracy warsztatowej. Praktykę fabryczną należałoby traktować właśnie z tego punktu widzenia, a więc jako swego rodzaju bardziej szczegółowe zwiedzanie wytwórni, przy którym słuchacz ma możliwość dłużej zatrzymać się przy każdym interesującym go obiekcie, a nie przebiegać całej wielkiej fabryki w przeciągu paru godzin, jak to ma miejsce przy zwykłych zwiedzaniach, po których pozostaje w głowie więcej chaosu, niż konkretnych wrażeń. Natomiast właściwa praktyka fabryczna nie jest majstrom wojskowym potrzebna, ponieważ w przyszłości nie będą oni mieli do czynienia z produkcją, a praca ich jest i będzie zawsze inną, niż praca rzemieślnika fabrycznego, pomimo największych wysiłków naszych ultra-teoretyków wzorowania pracy warsztatu na doktrynach zakładów wytwarzających.

W ten sposób omówiliśmy program kursu właściwego. Przechodzimy teraz do kursów specjalnych. Kursy te prze-

znaczone będą, jak już wyżej wspominaliśmy, tylko dla pewnej ilości majstrów. Kandydatów na kursy specjalne wybiera kierownik kursu właściwego, kierując się postępkami słuchaczy w danym dziale wyszkolenia, ich uzdolnieniem i zamiłowaniem. Kursy miałyby na celu zaopatrzenie warsztatów jednostek broni pancernej w majstrów specjalistów tokarzy i frezerów, elektromonterów i spawaczy (wraz z obróbką cieplną), a więc ilość słuchaczy powinna być dostosowana do tych potrzeb.

Program kursów specjalnych nie wymaga szczegółowego omówienia. Stanowiąc on będzie doskonalenie majstrów w danym zakresie.

Kurs obróbki mechanicznej musiałby być przeprowadzony w dziale obróbki mechanicznej warsztatu szkolnego i polegały na wykonaniu szeregu coraz bardziej skomplikowanych prac; równoległe podawałoby się słuchaczom wszelkie potrzebne wiadomości teoretyczne w zakresie potrzebnym do samodzielnego wykonania tych prac.

Analogicznie kurs spawania i obróbki cieplnej musiałby być przeprowadzony w odpowiednim dziale warsztatu szkolnego, jednak tu można byłoby wykorzystać poza tem kursy, organizowane systematycznie przez stowarzyszenie **S p a w a n i e i C i ę c i e M e t a l i**.

Kurs elektromonterski polegać powinien na: 1) doskonaleniu słuchaczy w pracy przy naprawie instalacji elektrycznych sprzętu z równoległym dokładnym zaznajomieniem ich z instalacjami seryjnego sprzętu pancernego i samochodowego; 2) pracach przy instalacji, utrzymaniu, konserwacji i naprawie elektrycznych urządzeń warsztatowych z równoległym rozszerzeniem wiadomości słuchaczy w tym zakresie; 3) pracach ślusarskich, mających na celu udoskonalenie słuchaczy w ślusarstwie, ponieważ dobry elektromonter samochodowy, mający do czynienia

z drobnymi mechanizmami instalacji sprzętu, powinien być równocześnie bardzo dobrym ślusarzem.

Egzamin końcowy na wszystkich kursach specjalnych powinien polegać na samodzielnym wykonaniu przez słuchaczy praktycznych robót w danym dziale.

Po powrocie do jednostek broni pancernej absolwenci kursu powinni być przydzieleni do warsztatów, gdzie odbywały się dalszy okres ich doskonalenia.

W okresie tym absolwenci zaznajomią się dokładnie z organizacją i administracją danego warsztatu i uzupełnią praktykę, odbytą na kursie.

Kierownik warsztatu powinien roztoczyć specjalną opiekę nad praktykantami i poznać ich tak, aby być w stanie w okresie tym wybrać kandydatów na przyszłych kierowników działów, personel nadzoru technicznego i majstrów kompanijnych.

Ci ostatni po ustalonym okresie praktyki warsztatowej powinni odejść do kompanij celem odbycia dalszej praktyki w zakresie gospodarki kompanijnej.

Poza tem kandydaci na majstrów powinni być w okresie ćwiczeń letnich przydzielani do oddziałów manewrowych, celem odbycia praktyki w warunkach polowych. Przemianowywanie kandydatów na majstrów wojskowych powinno odbywać się stopniowo w zależności od wyników, osiągniętych na kursie i w okresie praktyki w jednostce.

Reasumując powyższe, możemy ustalić następujące wytyczne wyszkolenia majstrów w poszczególnych okresach:

— okres pierwszy — w jednostce broni pancernej — ma na celu dobór odpowiedniego elementu i przygotowanie

go w takim zakresie, ażeby program kursu mógł być całkowicie poświęcony pracom praktycznym z równoległym stopniowym uzupełnianiem wiadomości teoretycznych;

— okres drugi — kurs właściwy — powinien być szeroko pomyślaną praktyką w warunkach jak najbardziej zbliżonych do rzeczywistych warunków pracy majstra wojskowego z uniknięciem, o ile tylko to jest możliwe, sali wykładowej i akademickiego podziału na poszczególne przedmioty;

— okres trzeci — kursy specjalne dla pewnej ilości słuchaczy — ma na celu zaopatrzenie jednostek broni pancernej w niezbędną wysoko wykwalifikowanych specjalistów;

— okres czwarty — w jednostce broni pancernej — ma na celu doskonalenie i ostateczną specjalizację kandydatów.

Dalsza praca majstrów w warsztacie i kompanjach, umięjętne stopniowe przydzielanie ich do różnych funkcji, organizowanie dla nich doraźnych małych kursów w ramach jednostki w celu zaznajamiania ich z wszelkimi udoskonaleniami w technice i administracji technicznej, będzie dalszym okresem doskonalenia, który trwać powinien stale.

MJR. INŻ. KAZIMIERZ GRONIEWSKI.

NOWOCZESNE KONSTRUKCJE SAMOCHODOWE.

W s t ę p.

Pojęcie klasycznego samochodu osobowego czy też ciężarowego było zawsze nieco fikcyjne, ponieważ rozwój samochodu nigdy nie zatrzymał się dla stworzenia form zakrzepłych. Tempo rozwoju było jednak dość powolne, o tyle powolne, że nowe zdobycze jak gdyby wsiąkały w istniejącą konstrukcję. Umysł przyzwyczajał się do każdej inowacji w miarę jak zdobywała ona prawo obywatelstwa.

Poszczególne firmy samochodowe stwarzały i zarzucały szereg modeli, lecz wszystkie ulepszenia modelu nowego mogły być zastosowane bez szczególnej trudności i w dawnym. Decydowały tu raczej względy handlowe. Firma, która uprawiała inną politykę handlową, mogła przez 15 lat ograniczać się do zmian w budowanym typie (F o r d model T) i zarzucić go wreszcie na kategorię żądanie mody.

Nic dziwnego, że w tych warunkach ulepszenia zwracały się w coraz większym stopniu do szczegółów; oczekiwano powszechnie, że liczba szczegółów, które mogą ulec ulepszeniu, wreszcie się wyczerpie. To wyczerpanie możli-

wości rozwojowych miało właśnie dać klasyczną formę samochodowi.

Lista ulepszeń daleka była jeszcze od wyczerpania, gdy zaczęły się zjawiać konstrukcje nowe, odskakujące od ogólnie przyjętego szablonu. Każda z nich oddzielnie może być dostosowana do normalnego samochodu, nie jest jednak dla niego niezbędną. Dopiero, gdy występują one po kilka naraz, okazuje się, że zastosowanie jednej z nich czyni drugą pożądaną, a zastosowanie dwóch czyni trzecią bardzo potrzebną. Analogicznie, gdy zastosujemy trzy, to czwarta okaże się nawet niezbędną. W ten sposób zamiast samochodu klasycznego zjawia się samochodów o dość zmiennym narazie wyglądzie, lecz już bardzo różny od starego.

Ten skok w rozwoju wciąż jeszcze trwa; jeszcze nie prędko skończy się on, ustępując miejsce ponownemu rozwojowi o charakterze ewolucyjnym. Dlatego też wyłaniający się z tej mgławicy przyszły samochód, któryby łączył w sobie wszystkie nowoczesne elementy, jeszcze nie może być scharakteryzowany w sposób ostateczny.

Podobny skok rozwojowy przeszedł niedawno samochód ciężarowy, gdy zmienił masywy na pneumatyki, zwiększył trzykrotnie szybkość i przejął rozwiązania konstrukcyjne samochodu osobowego.

Dziś skok ten zapoczątkował samochód osobowy, lecz pociągnął za sobą i samochód ciężarowy, jeszcze bardzo chwiejny w niedawno nabytych formach.

N a d w o z i e.

Początkowo nadwozie było częścią samochodu, o którą konstruktor dbał najmniej: zadaniem konstruktora było stworzenie dobrego silnika i podwozia. Reszta były zadaniem rzemieślnika, który robił dawniej karety konne;

przeniósł on to samo tworzywo, drzewo i materiał tapicerski, do wyrobu nadwozi. Ten lekceważący stosunek do nadwozia daje się do dziś dnia obserwować na kursach samochodowych, gdzie o nadwoziu nie mówi się wcale albo zbywa się je jak najprędzej z pewnem zażenowaniem.

Jednak rozwój i tu robił swoje. Od dawnych kształtów, wzorowanych na pojazdach konnych, przechodziło się do nowoczesnego *t o r p e d o*, które ze swej strony ustępowało miejsca *l i m u z y n i e*. Materiał — drzewo — zastępowało się kolejno przez drzewo obite blachą, następnie przez blachę na szkieletcie drewnianym, wreszcie przez blachę bez szkieletu drewnianego, łączoną zapomocą spawania oporowego (zgrzewania przez przepuszczanie prądu o dużem natężeniu w miejscu docięnięcia do siebie dwóch blach).

Takie całkowicie stalowe nadwozie, którego poszczególne blachy wytłaczane były z bardzo miękkiej stali wysokiej jakości, było ostatniem stadjum rozwoju samochodu klasycznego.

Zarazem stanowiło ono właściwy punkt wyjścia do skoku rozwojowego w kierunku nowych form.

Zacząło się od zmocowywania nadwozia z ramą; miało to na celu wykorzystanie sztywnego nadwozia do zapobiegania odkształceniom ramy. Było to sprzeczne z dotychczasową tendencją ochrony nadwozia przed niebezpieczeństwem odkształceń przez łączenie go z ramą, o ile można było nawet tylko w trzech punktach. Wszystkie odkształcenia miały się kończyć na ramie, ponieważ groziło to nadwoziu obluźowaniem wiązań, niedomykaniem się drzwi-czek, skrzypieniem, oddzielaniem szkieletu od blachy i t. p. Nadwozie stalowe bez szkieletu i bez wiązań nie obawia się tych wszystkich niebezpieczeństw.

W miarę jak przejmowało ono rolę zapewnienia sztyw-

ności, coraz słabszą mogła się stawać rama, aż zaczęła zupełnie zniknąć.

Jeżeli nadwozie jest sztywne, przymocować można do niego wszystkie mechanizmy; otrzymuje się t. zw. nadwozie samoniosące.

Tendencja do znikania ramy występuje nieraz jako skutek nieco innego przebiegu rozwoju. Ramę robi się coraz węższą, aby zmniejszyć jej tendencję do zwichrowania na nierównych drogach.

Stadium następne — to zastąpienie ramy przez rurę środkową, przez którą przechodzi wał kardanowy i do której przymocowane są mechanizmy. Stąd już jeden tylko krok do uchwycenia wału kardanowego tylko na końcach, skasowania rury, jako całości, i pozostawienia z niej tylko części, jako elementów, łączących poszczególne mechanizmy z pudłem nadwozia.

Tendencje te przerzuciły się z samochodu osobowego na autobus, a nawet na samochód ciężarowy. Zamiast oddzielnej budki kierowcy i oddzielnej skrzyni drewnianej, mamy jeden sztywny zespół z blachy stalowej, zdolny do dźwigania na sobie wszystkich mechanizmów.

W ten sposób nadwozie przestało być nadwoziem, a stało się korpusem samochodu.

Kształt tego korpusu ulega obecnie zmianie w celu zmniejszenia oporu powietrza.

Dla samochodów kształtu klasycznego — skrzynkowe — opór powietrza był równy oporowi drogowemu przy szybkości ok. 50 klm na godzinę (w okresie 1910—20) lub ok. 70 klm na godz. (w okresie 1925—30). Zmniejszenie oporu powietrza do połowy zostało osiągnięte przez obniżenie samochodu, czyli zmniejszenie powierzchni czołowej, a w bardzo małym stopniu przez nadanie kształtu lepiej przenikającego.

Dziś, gdy we wszystkich krajach buduje się drogi, pozwalające na zwiększenie szybkości, nadmierny opór powietrza zmusza do zaniechania kształtu skrzynkowego. Podnosząc szybkość z 70 do 100 klm na godzinę, pozostawiamy opór drogowy bez zmiany, zwiększamy zaś opór powietrza proporcjonalnie do kwadratu wzrostu szybkości, a więc dwukrotnie.

Moc potrzebna do pokonania oporu drogowego wzrasta 1,5 razy, moc potrzebna do pokonania oporu powietrza — 3 razy. Zamiast zapotrzebowania 20 KM przy 70 klm na godzinę (z tego połowa na opór powietrza), mamy zapotrzebowanie 45 KM przy 100 klm na godz. (z tego $\frac{2}{3}$ na opór powietrza) oraz 100 KM przy 140 klm na godz. (z tego $\frac{4}{5}$ na opór powietrza). Aby zmniejszyć opór powietrza, należy tak zmienić kształt samochodu, aby strumień powietrza przepływał w sposób ciągły, nie napotykając żadnych wgłębień ani wyniosłości. W tyle samochodu wszystkie strumienie powinny łączyć się z sobą i przechodzić stopniowo w strumienie równoległe. Jest to kształt linii opływowych. Jak wykazało doświadczenie, wszelkie wiry i podciśnienia w tyle samochodu grają bardzo dużą rolę ujemną, zaś nadciśnienie przez spiętrzenie powietrza na przodzie samochodu ma znaczenie bardzo małe.

Wynika z tego następujący kształt samochodu:

1) Przód u dołu pionowy, ku górze nieco pochylony do tyłu; płaszczyzny czołowe zajmują przytem całą szerokość samochodu; występ na silnik zostaje skasowany.

2) Góra przechodzi stopniowo nad głową kierowcy z położenia płaszczyzny czołowej w płaszczyznę poziomą, następnie płaszczyzna pozioma bardzo powoli zagina się ku dołowi, aby następnie przejść w ukośną i wreszcie przez ponowne zagięcie w poziomą na wysokości dna samochodu.

3) Dno poziome zamyka cały samochód od dołu.

4) Boki nachylone, przez co uzyskuje się większą szerokość u dołu, mniejszą u góry. Przejście z boków do dachu—zaokrąglone. Koła schowane są pod bokami; nazewnątrz niema żadnych widocznych błotników ani stopni. Ku tyłowi boki zbliżają się do siebie, tworząc przy styku powierzchni prawie równoległe.

Widzimy w tem mało podobieństwa do samochodów, reklamowanych jako *a e r o d y n a m i c z n e*, a których opór powietrza jest tylko nieznacznie mniejszy, niż samochodów klasycznych.

Stosowane najczęściej zwężenie przodu i pochylenie chłodnicy oraz szyby przedniej odgrywa znikomą rolę wobec niezmienionego tyłu i boków.

Natomiast samochód opisany, opracowany zarówno co do zasady, jak i szczegółów przez szwajcarskiego konstruktora *J a r r a y a*, ma opór powietrza cztery razy mniejszy, niż samochód typu *s k r z y n k o w e g o*. Dopiero więc przy 140 klm na godzinę opór powietrza zrównywa się z oporem drogowym.

Jak wynika z natury rzeczy, samochód ten może być tylko zamknięty; należyte jego przewietrzanie łatwo uzyskać przez skierowanie strumienia powietrza do wnętrza nadwozia z miejsca, gdzie przed samochodem wytworzyło się nadciśnienie. Jeżeli na drodze tego strumienia umieścimy grzejnik, zasilany przez rurę wydechową, uzyskamy ogrzewanie o dowolnej intensywności, połączone zarazem z przewietrzaniem. Ogrzewanie to działa tem silniej, im szerzej otworzymy wyjście dla zużytego powietrza.

Wyjście to powinno być umieszczone w miejscu, gdzie ruch samochodu stwarza podciśnienie.

Inną wybitną cechą samochodu o linjach opływowych jest niepodnoszenie kurzu na drodze. Strumień powietrza przytłacza do ziemi tworzące się kłęby kurzu, dzięki czemu

dany pojazd nie utrudnia innym równie szybkiego ruchu, jak jego własny.

Na wzór samochodów osobowych zaczęto stosować ten sam kształt nadwozi również i w autobusach. Rozwój nadwozi autobusowych jest znacznie powolniejszy, zato niema tam konstrukcyj pseudo-aerodynamicznych, ponieważ instytucje, kupujące autobusy, są bardziej kompetentne, niż nabywcy samochodów osobowych. Nadwozie tego typu dla autobusów ma zastosowanie jedynie dla bardzo dużych szybkości: autobus, jako wóz większy, ma w stosunku do swego ciężaru znacznie mniejszą powierzchnię, zwłaszcza czołową. Dopiero budowa specjalnych dróg samochodowych i autobusów, rozwijających na tych drogach szybkości ponad 100 klm na godzinę, uczyniła ze sprawy kształtu nadwozia autobusowego zagadnienie o znaczeniu praktycznym.

Samochody ciężarowe jeszcze się tak daleko nie posuwały; jest to kwestja przyszłości.

Należy podkreślić, że rozwiązanie konstrukcyjne kształtu linii opływowych daje się najłatwiej uskutecznić, gdy mamy kadłub samoniosący, a w nim rozmieszczone wszystkie mechanizmy.

N a p ę d , z a w i e s z e n i e i k i e r o w a n i e .

Napęd na koła przednie miał zawsze swoich zwolenników, znajdował on jednak małe zastosowanie. Na przeszkodzie stała trudność zrealizowania mechanizmu, któryby zapewniał nie przeszkadzające sobie wzajemnie napęd i skręt kół przednich. Mechanizmy takie istniały wprawdzie niemal od zarania samochodu, były one jednak ciężkie i kosztowne. Skręt wymaga bowiem wału o dużym kącie przełamania, natomiast napęd — możliwie małego kąta

przełamania dla zachowania równomiernej szybkości obrotów.

Drugą wadą napędu na przód jest utrudnienie jazdy pod górę: koła tylne są wówczas dodatkowo obciążone, przednie zaś odciążone; zwiększa to przyczepność przy napędzie na tył, a zmniejsza przy napędzie na przód. Jest to zwłaszcza ważne dla samochodu szosowego, na szosie bowiem wzniesienie jest największą przeszkodą, na którą można się natknąć.

Natomiast podczas jazdy po drodze nierównej występują zalety napędu kół przednich. Dla należytego porównania obu rodzajów napędu wyobraźmy sobie zjawiska, które im towarzyszą. Koła pędne mają zawsze dobre warunki pracy, uzależnione jedynie od konstrukcji zawieszenia. Koła toczne natomiast narażone są na wstrząsy przez sam fakt, że nie wydobywają się same z zagłębienia gruntu, a są z niego wypychane lub wyciągane dzięki posuwaniu się samochodu. Źródłem jest energia kinetyczna samochodu, dająca siłę przyłożoną w jego środku ciężkości. Druga siła, działająca w kierunku przeciwnym, jest przyłożona na obwodzie kół i źródłem jej jest opór przeciwko toczeniu się, spowodowany trudnością wydobywania koła z zagłębienia. Ta para sił odciąża koła tylne, ułatwiając im wydobywanie się, a obciąża dodatkowo koła przednie, wciskając je jeszcze bardziej w zagłębienie.

Wynika stąd, że koła przednie, jako toczne, napotykają o wiele większy opór i narażają samochód na większe wstrząsy, niż koła tylne w tej samej roli.

Obok opisanej wyżej zalety napędu na przód odgrywa również rolę chęć ześrodkowania wszystkich mechanizmów w jednym bloku na przedzie samochodu. Z tych też względów napęd na przednie koła został zrealizowany;

zawdzięczamy to wynalezieniu podwójnego przegubu kardanowego.

Normalny wał kardanowy o dwóch przegubach ma przegub na wale pośrednim zorjentowany tak samo, jak przegub na wale pierwotnym. To też wały wtórny i pierwotny muszą być równoległe.

Jeżeli wał pośredni zostaje przyśpieszony w porównaniu do pierwotnego, to wał wtórny zostaje o tyleż opóźniony w porównaniu do pośredniego, gdyż nachylenie jest w kierunku przeciwnym.

W rezultacie otrzymujemy równomierny obrót wału wtórnego z pierwotnym. Przy napędzie kół przednich stosujemy układ inny: prostopadle do wału pośredniego wyobrażamy sobie płaszczyznę symetrii; druga połowa układu jest jakby odbiciem w lustrze pierwszej połowy. To też bez względu na kąt wału pierwotnego z wtórnym będą one miały zawsze jednakową szybkość obrotu, byle tylko wał pośredni tworzył z obu jednakowe kąty.

Skracając wał pośredni i pozostawiając same przeguby, tworzymy z niego przegub podwójny, który zmuszamy do ustawienia się pod jednakowym kątem do obu wałów zapomocą mniej lub więcej skomplikowanego urządzenia.

W ten sposób możemy wprawić w ruch koła przednie zapomocą wałów, biegnących od płaszczyzny symetrii samochodu, i skręt kół nie stanowi w tem żadnej przeszkody.

Rozwiązanie napędu kół przednich otwiera nowe widoki dla napędu 4-kołowego. Napęd ten ma wybitne zalety przy jeździe po drogach grząskich (lepsza przyczepność) i wyboistych (mniejsze wstrząsy), lecz dotychczas nie opłacał się, jako zbyt skomplikowany. Obecnie powstaje dla niego nowe uzasadnienie: samochód szosowy o bardzo dużej szybkości, a więc i wielkiej mocy, musi dla praktycznego wykorzystania tej szybkości rozwinąć duże przyśpieszenie.

Aby nie stało się ono fikcją przez poślizg, powinno być przyłożone na wszystkich kołach. Samochód z napędem 4-kołowym będzie więc wykazywać wielkie zalety zarówno na szosach, jak i na drogach gruntowych.

Korpus o kształcie linii opływowych pozwala na rozwiązanie napędu 4-kołowego w sposób idealnie prosty z zachowaniem oszczędności miejsca: silnik może być umieszczony za tylną osią w obniżonej tylnej części korpusu, nie nadającej się dla podróży. Skrzynka przekładniowa — przed silnikiem, tylny dyferencjał — przed skrzynką, całość — jako jeden blok. Wał napędzający wzdłuż pojazdu do przedniego dyferencjału. Koła — po obu stronach każdego dyferencjału, złączone z nimi wałami kardanowymi o podwójnym przegubie.

Duże szybkości i duże przyśpieszenia przeznaczone są przede wszystkim do ruchu po specjalnych drogach samochodowych.

Jednak możliwość ich skłania do wyrobu i innych szczegółów konstrukcji w ten sposób, aby umożliwić dużą szybkość na każdej drodze. Do tego samego prowadzi również uniwersalny charakter samochodu, coraz lepiej nadającego się do jazdy po miękkim gruncie.

Niezależne zawieszenie kół, stanowiące rozwiązanie tego zagadnienia, istniało na wielu samochodach, jako ich osobliwość. Rozprzestrzeniało się ono bardzo wolno, wykazując często nawet cofanie się.

W samochodzie bardzo szybkim, który nie ma być związany ani z drogą specjalną, ani nawet wogóle z drogą bitą, niezależne zawieszenie kół jest bezwzględnie konieczne, to też obecnie rozpowszechnia się ono bardzo szybko.

Najprostsze jest zawieszenie korbowe, gdzie koło, napotykać przeszkodę, cofa się w stosunku do samochodu i za-

razem podnosi, obracając korbę. Druga strona korby ścis-ka lub rozciąga resor spiralny.

Resory płaskie są gorsze; powodują one nadmierne powiększenie ciężaru nie zawieszonoego.

Koło tylne, jako więcej obciążone, może mieć korbę prowadzoną dwustronnie, zwłaszcza wobec umieszczenia kół wewnątrz korpusu.

Jednym ze sposobów polepszenia zawieszenia jest konstrukcja 3-osiowa. Polega ona na połączeniu dwóch tylnych osi wózkem pulmanowskim, co znacznie zmniejsza wstrząsy. Mniejsze obciążenie obu tych osi umożliwia zastosowanie pneumatyków o niższem ciśnieniu, co w jeszcze większym stopniu polepsza zawieszenie. Napęd na obie osie tylne umożliwia dobrą przyczepność.

Konstrukcja 3-osiowa utrzyma się zapewne obok 2-osiowej, jako przeznaczona dla samochodów o zwiększonej długości (autobusów), jak również dla samochodów specjalnych - terenowych. Oczywiście będzie ona wymagała modernizacji — napędu na 3 osie, przejścia na system bezramowy, przegrupowania organów wewnętrznych i t. p.

Do całości sprawy zawieszenia należy również kierunek rozwoju ogumienia na samochodzie. Jedynym systemem ogumienia jest dziś pneumatyk. Masywy należą do przeszłości. Jeżeli chodzi o pneumatyki, to panuje stała tendencja do coraz niższych ciśnień w zastosowaniu do danego obciążenia, co daje coraz większe rozmiary pneumatyka. Zarazem istnieje tendencja do coraz wyższych ciśnień i coraz większych rozmiarów, a więc do coraz wyższej nośności w dziedzinach świeżo opanowanych przez pneumatyk. Odnosi się to w szczególności do bardzo ciężkich przyczepok. W miarę jak dochodzimy do granicy dopuszczalnej ze względu na wytrzymałość drogi, tendencja druga osiąga swój kres. Od gum wysokiego ciśnienia przechodzi się do

balonów i w dalszym ciągu do super-balonów, co znakomicie przyczynia się do wzrostu długowieczności samochodu.

Pośrednio do sprawy zawieszenia należy też ochrona samochodu przed wstrząsami, pochodzącymi z pracy silnika. Stałe drgania nietylko są nieprzyjemne dla jadących, ale przyczyniają się do zniszczenia materiału. Stosowana innowacja polega na wahliwym zawieszeniu silnika wraz z całym blokiem pędym, t. j. sprzęgłem i skrzynką przekładniową. Dwa punkty oparcia leżą w osi silnika, z przodu i z tyłu. Równowaga podtrzymywana jest elastycznymi podparciami bocznymi przez gumę i sprężynę.

Kierowanie samochodem ulega ewolucji mniej dotychczas widocznej nazewnątrz, lecz nie mniej istotniej. Zastosowanie pneumatyków balonowych, powodując znane zjawisko s h i m y, zadało cios dotychczasowemu zespołowi, zwanemu czworobokiem J e a n t a u x.

Okazało się, że jest to system o małej częstotliwości drgań, wpadający w krytyczną ilość obrotów przy szybkościach normalnie stosowanych. Niezależne zawieszenie kół pozwala na skasowanie poprzecznego drążka kierowniczego i rozbitcie całości na dwa systemy o bardzo dużej częstotliwości drgań, nie nasuwającej obawy rezonansu.

Każde koło może być kierowane samodzielnie przez osobny drążek podłużny, idący oczywiście od wspólnego mechanizmu kierowniczego. Drążek podłużny wprowadza w ruch osobny wąż zwrotnicy po każdej stronie samochodu. Ruchy obu drążków muszą być tak ze sobą uzgodnione, aby oba koła otrzymywały właściwy kąt skrętu.

Aby samochód trzymał się swojej trasy przy bardzo dużych szybkościach, konieczne będzie stosowanie sterowania aerodynamicznego uzgodnionego z mechanizmem kierowania kół przednich.

Skrzynka przekładniowa i sprzęgło.

Skrzynka przekładniowa należała do najbardziej konserwatywnych organów samochodu. Od wynalezienia bezpośredniego połączenia przez *Louis Renaulta* zastygła ona w rozwoju na okres trzydziestu lat zgorą. Samochód szybki, poruszający się po różnych drogach, powinien jednak mieć bardziej sprawny organ zmiany biegów. Kierowca bowiem musi coraz większą uwagę zwracać na drogę, a coraz mniejszą na wprawianie w ruch mechanizmów. Ideałem byłyby mechanizmy, któreby się przełączały same wskutek naciskania lub zwalniania pedału przepustnicy i wskutek stanu drogi. Mechanizmy takie istnieją, np. w samochodzie *Sansaude Lavaud*, są one jednak bardzo kosztowne i narażone na szybkie zużycie. Znalazły więc mało zwolenników.

Rozpowszechniły się natomiast szybko mechanizmy pół-automatyczne, stwarzając etapy pośrednie pomiędzy skrzynką dawną i nową. Pierwszym etapem był synchronizator. Polega on na zastąpieniu włączania zębów przy zmianie biegów przez koła stale zazębione, obracające się luźno na wale i zczepiane z nim przy włączeniu biegu za pomocą sprzęgła kłowego. Aby włączenie tego sprzęgła mogło odbywać się bez wstrząsu, stosuje się sprzęgielko pomocnicze wielotarczowe, które synchronizuje szybkość obrotu koła zębatego z wałem, na którym ma być zaklinowane.

Sprzęgielko pomocnicze może być małe, bo nie przenosi ono żadnej siły. Jedynie przystosowuje ono ilość obrotów koła zębatego, a z nim wału pośredniego i wału pierwotnego skrzynki przekładniowej, do ilości obrotów wału wtórnego przy danym biegu. Następnie, po zaklinowaniu i włączeniu sprzęgła głównego silnika, siłę przenosi się

przez zaklinowanie, i sprzęgiełko pomocnicze pozostaje nieobciążone.

Można dla taniaści stosować synchronizowane biegi 4-ty i 3-ci, pozostawiając w dotychczasowej postaci 1-szy, 2-gi i wsteczny.

Drugim etapem są przekładnie cichobieżne. Gdy koła zębate na wale pośrednim i na wale wtórnym są stale ze sobą zazębiane, można, zamiast hałaśliwych zębów prostych, stosować skośne, dając zarazem mniejszy moduł i większą szerokość zębów bez obawy wykruszenia ich w czasie włączania biegu.

Otrzymujemy zazębienie kilku zębów jednocześnie i bardzo cichą pracę.

Następnym etapem jest skrzynka przekładniowa z preselekcją, czyli wyborem wstępnym. Wyobraźmy sobie dźwignię zmiany biegów, podzieloną na dwa odcinki, złączone przegubowo i utrzymywane w stałym położeniu za pomocą sprężyn. Gdy ustawimy dźwignię na żądany bieg bez wyłączenia sprzęgła, za ruchem ręki pójdzie tylko górny odcinek dźwigni. Dolny, wskutek wzajemnego docisku zębów, nie zmieni swego położenia, powodując tylko napięcie sprężyn pomiędzy obu odcinkami. Gdy górny odcinek zaskoczy we właściwe położenie, możemy wypuścić dźwignię z ręki; bieg jest wybrany. Teraz naciskamy sprzęgło, zwalniając w ten sposób docisk pomiędzy zębami. Dolny odcinek dźwigni pod naciskiem sprężyn odzyskuje swe właściwe położenie w stosunku do górnego, przesuując wzdłuki. Teraz możemy sprzęgło włączyć i zmiana biegów jest skuteczniona.

Rozdzielając w czasie ustawienie dźwigni i przesunięcie wozdika, usuwamy wszelką potrzebę wprawy kierowcy przy skutecznianiu tego zabiegu. Posunięcie dźwigni nie

wymaga żadnej zręczności, a po wyłączeniu sprzęgła bieg sam się włączy.

Możemy też rozmyślić się i w międzyczasie wybrać bieg inny, przedstawiając odpowiednio dźwignię: dopóki nie nacisnęliśmy sprzęgła, żadna zmiana biegów jeszcze nie nastąpiła.

Oczywiście, taka skrzynka przekładniowa powinna być z synchronizatorem, gdyż tylko wówczas przeskoczenie biegów nastąpi bez zgrzytu i zacięcia. Pożądane, choć konstrukcyjnie nie niezbędne, jest też to, by była ona cichobieżną.

Jeżeli ruch dźwignią tak się uprościł, że wymaga tylko wysiłku na pokonanie oporu sprężyny, a nie specjalnej umiejętności, można powierzyć go robotowi. Jest to dalszym etapem zautomatyzowania zmiany przekładni. Cylindry z tłokami, wprawianemi w ruch przez podciśnienie w rurze ssącej, zastępują wysiłek mięśni. Dwa tłoki poruszają dźwignię w dwóch kierunkach prostopadłych.

Posiadając działanie dwustronne, mogą one ustawiać dźwignię w każdej z czterech pozycji, odpowiadających czterem biegom, lub w położeniu obojętnem, jeżeli obie strony złączone są z atmosferą. Cała zmiana biegów sprowadza się do przekręcenia kranika w określone położenie. Wówczas odpowiednia strona każdego z cylindrów znajdzie się w połączeniu z podciśnieniem, i tłoki przesuną się. Wyłączając sprzęgło i włączając je ponownie, powodujemy przesunięcie wozdzików.

W etapie tym widać już dalszą drogę do zupełnej automatyzacji: trzeba jeszcze umieścić na końcu skoku każdego tłoka mechanizmu zmiany przekładni zderzak, wprawiający w ruch robota, wyłączającego sprzęgło na czas kilku sekund. Pozostanie wówczas ostatni krok — zautomatyzowanie ruchu kranika, nastawiającego biegi.

Wystarczy w tym celu związać go z położeniem pedału, sterującego przepustnicę, oraz z ilością obrotów silnika. Im bardziej naciskamy pedał, tem niższy bieg zostaje włączony. Zarazem im wyższe są obroty silnika, tem wyższy jest bieg. Regulacja, uzgadniająca te dwa postulaty, nie jest specjalnie trudna do skonstruowania. Doprowadziłoby to interwencję kierowcy do samego tylko naciśnięcia i zwalniania pedału przepustnicy, czyli wyłącznie do wyrażania gestem swojej woli. Wola ta byłaby w całości realizowana przez mechanizmy.

Podobne wyniki osiągnąć można na innej drodze, stosując skrzynkę przekładniową planetarną. Zasada jej działania jest ogólnie znana, ponieważ używana była w swojej najprostszej postaci, jako dwubiegowa, w samochodzie Ford model T. Obecnie odżyła jako 3 lub 4-biegowa. Wystarczyło do tego powiększyć ilość bębnow i kół zębatach. Wprawianie jej w ruch byłoby dawniej utrudnione, ponieważ wymagałoby dużej ilości pedałów. Obecnie stosuje się zamiast tego zacisk przy pomocy podciśnienia, co sprowadza się do przekręcania kranika, lub metodą elektromagnetyczną, co sprowadza się do naciśnięcia odpowiedniego guzika.

Widoki zupełnej automatyzacji są przy tej konstrukcji takie same, jak przy opisywanej poprzednio.

Dużem ułatwieniem na drodze do automatyzacji jest rozwój konstrukcji sprzęgieł. Sprzęgło automatyczne, oparte na działaniu siły odśrodkowej, nie znajduje rozpowszechnienia, ponieważ włącza i wyłącza się nie wtedy, kiedy jest to potrzebne ze względu na wymagania, związane z prowadzeniem samochodu. Sprzęgło zaś hydrauliczne ma jako główną wadę stratę mocy. Zasadą jego jest podział na pompkę, związaną z silnikiem, i turbinę, związaną z mechanizmami. Zaletą jest możliwość włączenia

i wyłączenia przez przekręcenie kranika na rurociągu, zamykającego obieg oleju z pompy przy pominięciu turbiny. Pozwala to na włączanie i wyłączanie sprzęgła bez wysiłku, a więc na związanie tej czynności z ruchem tłoków, zmieniających biegi.

H a m o w a n i e.

W samochodzie klasycznym hamowanie polega na wstrzymywaniu obracania się kół. Trwa ono, gdy koło się obraca i gdy można zmienić energję kinetyczną samochodu w pracę tarcia na obwodzie bębnów hamulcowych.

Gdy wstrzymujemy zbyt silnie, koła zostają unieruchomione, i siła tarcia na bębnach nie wykonuje żadnej pracy.

Ruch samochodu odbywa się dalej przy nieruchomych kołach, następuje więc ślizganie, bardzo szkodliwe dla opon, a zmieniające znacznie mniejszą ilość energii kinetycznej w pracę tarcia.

Jak ogólnie wiadomo, przy unieruchomieniu kół kierowca nie panuje nad ruchem maszyny, co powoduje nieszczęśliwe wypadki.

Z tych przyczyn zdolność hamowania samochodu klasycznego nie może przekraczać iloczynu siły docisku kół hamowanych do drogi przez współczynnik tarcia pneumatyka o drogę. Przyśpieszenie ujemne hamowania może więc wynosić najwyżej 2,5 m/sek.² przy hamowaniu samych kół tylnych, a 5 m/sek.² przy hamowaniu równocześnie kół tylnych i przednich. Osiągnięcie podanych wartości jest bardzo trudne, gdyż hamowanie wytwarza moment odciążający koła tylne, a dociskający koła przednie, przez co przyczepność kół tylnych nie może być całkowicie wykorzystana. Praktycznie stosuje się wartości nieco niższe.

Biorąc pod uwagę przekładnię pomiędzy pedałem ha-

mulcowym a ruchem szczęk, jako 100:1 (kilkadziesiąt cm skoku pedału i parę mm ruchu szczęk), współczynnik tarcia szczęk po bębnie — 0,25, oraz stosunek średnic bębna hamulcowego i koła samochodu — 0,5, otrzymamy, że 10 kg nacisku na pedał daje na obwodzie kół siłę hamującą: $10 \times 100 \times 0,25 \times 0,5 = 125 \text{ kg}$.

W normalnym samochodzie, ważącym łącznie z pasażerami np. 1500 kg, siła hamująca może dochodzić do 375 kg przy hamulcach na tylne koła, a 750 kg przy hamulcach na wszystkie koła. Docisk na pedał musi więc wynosić 30 lub 60 kg.

Wymaganie ostatnie jest już nadmierne, stąd na koła przednie wprowadzono szeroko serwo-hamulce. Na samochodach cięższych serwo-hamulce mają rację bytu nawet przy hamowaniu samych kół tylnych; w przeciwnym razie nie zostanie wykorzystana ich przyczepność, i przyśpieszenie ujemne hamowania bardzo spada.

Jak wynika ze wzoru ruchu jednostajnie opóźnionego, droga, którą samochód przejedzie od początku hamowania, wynosi:

przy szybkości	50	70	100	140 km/godz.
	14	20	28	40 m/sek.
gdy hamujemy koła tylne (przyśp. 2,5 m/sek. ²)	39	80	156	320 m.
gdy hamujemy wszystkie koła (przyśp. 5 m/sek. ²)	19,5	40	78	160 m.

Hamowanie wyłącznie na koła tylne z wykorzystaniem całkowitej przyczepności staje się niebezpieczne od szybkości 70 klm na godzinę (w obecnych warunkach drogowych), na wszystkie zaś koła — od szybkości 100 klm na godzinę. Przy szybkościach jeszcze większych, charakte-

rystycznych dla samochodu nowoczesnego, należy zwrócić się do innych zasad hamowania.

Zasadą taką jest hamowanie aerodynamiczne. Hamulec tego systemu miałby za zadanie:

1) docisnąć silniej samochód do ziemi, aby umożliwić silniejsze działanie normalnych hamulców i przekroczenie tą drogą przyspieszenia ujemnego ponad 5 m/sek^2 ;

2) zwiększyć opór powietrza i przez to stworzyć dodatkową siłę hamującą.

Pewną wskazówkę co do wielkości tych sił może dać opór powietrza samochodu przedwojennego, 2 razy większy, niż samochodu skrzynekowego lat ostatnich, a około 8 razy większy, niż samochodu prawidłowo oprofilowanego. Przyjmujemy, że przez umyślne ustawienie płaszczyzn pod kątem można osiągnąć opór jeszcze około 2 razy większy, niż wspomnianego samochodu, czyli zwiększyć opór 16 razy w porównaniu do prawidłowo oprofilowanego, oraz że docisk dodatkowy będzie mniejszy, niż bezpośrednia siła hamująca. Otrzymamy wzrost przyspieszenia ujemnego przy szybkości 140 klm na godzinę:

1) przez wzrost docisku i możliwość intensywniejszego hamowania kół — $1,5 - 2 \text{ m/sek}^2$,

2) przez dodatkową siłę hamującą zwiększonego oporu powietrza ok. 5 m/sek^2 .

Razem najwyżej 7 m/sek^2 , zaś przy szybkości 100 klm na godzinę — połowę tego, wreszcie przy szybkości 70 klm na godzinę — jedną czwartą.

Hamowanie aerodynamiczne może mieć więc jedynie znaczenie pomocnicze, może ono umożliwić zejście w ciągu krótkiego czasu z szybkości rzędu 140 klm na godzinę i więcej do szybkości rzędu 70 klm na godzinę. Dalsze zmniejszenie szybkości mogą dać tylko hamulec typów dotychczasowych.

Jednak to znaczenie pomocnicze nie może być lekceważone, gdyż już przy szybkości 140 klm na godzinę hamowanie aerodynamiczne daje większe przyśpieszenie ujemne, niż hamowanie klasyczne. Tymczasem rozwój w kierunku wielkich szybkości na tem się nie zatrzyma, a im większa będzie szybkość, tem więcej stosunek ten zmieni się na korzyść hamowania aerodynamicznego.

O ś w i e t l e n i e .

Dotychczasowy system oświetlenia drogowego o zasięgu ok. 300 metrów daje dostateczne bezpieczeństwo przy jeździe nocnej z szybkością 100 klm na godzinę. Szybkość ta obliczona jest przy założeniu, że przyjąć należy pewną rezerwę na czas reakcji od chwili ukazania się przeszkody w polu widzenia kierowcy do chwili wprawienia przez niego w ruch dźwigni hamulcowej. Również przyjęte jest przyśpieszenie ujemne hamowania 5 m/sek^2 oraz współczynnik bezpieczeństwa. Gdy przyśpieszenie ujemne hamowania jest dla danego samochodu mniejsze, jego szybkość dopuszczalna musi być zmniejszona.

Samochody, zdolne do rozwijania szybkości większych, nie wykorzystują ich w czasie jazdy nocnej lub wykorzystują jedynie na drogach specjalnie oświetlonych.

Taki stan rzeczy może być tylko przejściowym. Dopóki samochody o szybkości ponad 100 klm na godzinę zaliczane były do wyjątków, dopóty nie istniała potrzeba tworzenia takiej instalacji oświetleniowej, któraby umożliwiała większą szybkość .

Gdy zjawily się samochody szybsze, powstała początkowo tendencja zwiększenia zasięgu światła. Tendencja ta przy dotychczasowych metodach oświetlenia wymagała coraz silniejszych lamp. Powodowała więc ona coraz silniej-

szy kontrast pomiędzy strefą oświetloną a nieoświetloną, oraz stwarzała niebezpieczeństwo oślepienia dla innych użytkowników drogi. Usiłowanie oświetlenia boków drogi przez rozpraszanie światła zapomocą szyb rowkowanych stanowi tylko częściowe rozwiązanie. Zmusza ono bowiem do używania coraz silniejszych żarówek, inaczej grozi zmniejszeniem zasięgu.

W obronie bezpieczeństwa innych użytkowników drogi wydano zakazy używania światła zbyt silnego nawet na wolnej drodze, oraz nakazy stosowania światła mijania o bardzo małym zasięgu, spowodowanym przez jego kierunek ukośny w dół.

W tych warunkach sprawa szybszej jazdy w nocy stała się na martwym punkcie. Poruszyć ją mogła tylko jakaś zmiana sposobu oświetlenia. Zmianą taką jest wprowadzenie światła kolorowego, t. zw. selektywnego, o przewodzie promieni żółtych. Specjalny gatunek szkła obcina całkowicie promienie niebieskie i fioletowe wraz z pozafioletowymi, które najbardziej oślepiająco działają na wzrok. Promienie zielone są stłumione częściowo, zaś pozostałe przechodzą bez przeszkody w pełnej sile.

Żrenica kierowcy nie jest zmuszona do bronienia się przed porażeniem promieniami niebieskimi, może się więc rozszerzyć i rozróżnić przedmioty nieoświetlone, położone z boku, oraz przedmioty słabo oświetlone, leżące na granicy zasięgu latarni.

Skutkiem tego możliwym się staje przy tej samej sile żarówek zwiększenie nominalnego zasięgu przez zmniejszenie rozproszenia światła na boki, oraz zwiększenie zasięgu faktycznego poza nominalny przez lepsze rozróżnianie przedmiotów słabo oświetlonych. Podczas deszczu lub mgły promienie, przelamujące się w kroplach i wracające

do oczu kierowcy, nie oślepiają go, przez co widzi on znacznie lepiej.

Dla innych użytkowników drogi niebezpieczeństwo nawet się pomniejsza, ponieważ nie są oni oślepieni, pomimo wzrostu jasności snopa światła a to dzięki jego specjalnej barwie.

Przy przechodzeniu na światło mijania kierowca zachowuje zdolność obserwowania obiektów, leżących nawewnątrz snopa światła i poza miejscem przecięcia najdalszych promieni z szosą.

Przez to granica szybkości samochodów w nocy zostaje przesunięta ku górze. Dalsze przesunięcie dać może hamowanie aerodynamiczne. Jednak przesunięcie to nie rozstrzyga jeszcze trudności jazdy w nocy.

Musimy jeszcze czekać na dalsze udoskonalenia.

M o t o c y k l e.

W obecnym skoku rozwojowym samochodu motocykl udziału nie bierze. Nie doczekał się on również jeszcze własnego skoku rozwojowego. Można nawet powiedzieć, że, pomimo wzrostu ilościowego, jest on dziś w okresie upadku. Spowodowała to konkurencja samochodu małego, który za zbliżoną cenę daje większy komfort, a ostatnio również i nie mniejszą emocję sportową wobec dużej mocy w stosunku do ciężaru (co doniedawna było przywilejem motocykla).

To też motocykl typu ciężkiego znika niemal zupełnie, wytwórca jego (Stany Zjednoczone) nie odgrywa dziś w przemyśle motocyklowym żadnej roli, spadł bowiem do ułamka procentu wytwórczości światowej.

Rolę zmotoryzowanego wierzchowca spełnia obecnie motocykl lekki, o silniku 500 cm³ i mniejszym, czasem

z lekką przyczepką, przeważnie bez. Przemawiają za nim względy oszczędnościowe — mały rozchód paliwa, łatwość przechowania i konserwacji, małe obciążenie podatkami i ubezpieczeniem.

Rozwój ilościowy motocykli tłumaczy się sytuacją gospodarczą: oczywiste korzyści motoryzacji powodują powiększenie liczby pojazdów mechanicznych, zaś duże koszty samochodu zmuszają wielu do ograniczania się do motocykla. Gdy sytuacja gospodarcza zmieni się na lepsze, można będzie oczekiwać masowego porzucania motocykli na rzecz małych samochodów. Być może, że ta właśnie chwila da pożądany wstrząs przemysłu motocyklowego. Podobnie początek obecnego kryzysu, połączony z gwałtownym spadkiem ilości wytwarzanych samochodów, dał wstrząs, z którego wyłonił się samochód nowoczesny.

Może wówczas nastąpi selekcja wśród chaotycznie występujących nowinek i wyłoni się motocykl racjonalnie obmyślony, posiadający własny zakres zastosowań, w których żaden inny pojazd nie zdoła go zastąpić. Jednak dziś nie można jeszcze ustalić kierunku jego przyszłego rozwoju nawet w przybliżeniu.

MAJOR LEOPOLD GÓRKA.

ZALEŻNOŚĆ KONSTRUKCJI NADWOZIA OD KONSTRUKCJI PODWOZIA I STANU DRÓG.

W dziedzinie konstrukcji nadwozi samochodowych przyzwyczailiśmy się do ślepego naśladownictwa wzorów zagranicznych. Niema w tem nic dziwnego: doniedawna nie mieliśmy żadnej na szerszą skalę zakrojonej a niezależnej od kapitału zagranicznego fabryki podwozi i nadwozi, jako jednostki organizacyjnej. Mieliśmy i mamy wprawdzie drobne fabryki karoseryj; wszystkie one niemal zależne jednak były od dostawców podwozi zagranicznych, którzy zazwyczaj żądali nadwozi według konstrukcji fabryki, skąd pochodziły podwozia; były to zatem konstrukcje nieprzystosowane do naszych warunków drogowych. A przecież mieliśmy, mamy i długo jeszcze będziemy mieć warunki drogowe odmienne, niż zagranica, to też konstrukcje nadwozi żywcem brane z zagranicy wychodzą na złe albo dla podwozi, albo dla nadwozi, albo wreszcie i dla jednych i dla drugich. Nie można żądać od skromnych przedsiębiorstw, aby wykonywały one małemi serjami nadwozia, przystosowane do naszych warunków drogowych. Wymaga to wszak specjalnych studjów i prób, których nie można wykonywać niezależnie od podwozia.

Jeśli zarówno podwozie, jak i nadwozie narzucone są

przez obcych, to trudno wymagać, aby obca na naszym terenie fabryka przeprowadzała studia i próby nad przystosowaniem swego typu do naszych warunków drogowych, dlatego też jesteśmy nieraz zaskoczeni niemiłymi niespodziankami przedwczesnego zużycia tych czy innych składników samochodów, a zwłaszcza nadwozia.

Na kim więc powinien ciążyć obowiązek przystosowania konstrukcji podwozi i nadwozi do charakteru naszych dróg? Oczywiście w pierwszej mierze na fabryce samochodów krajowych, wykonywanych czy to według licencji zagranicznych, czy to według projektów własnych z materiałów pochodzenia krajowego, a więc na fabryce, biorącej długotrwałą odpowiedzialność za wypuszczony samochód. Mogłoby powstać pytanie, dlaczego mamy przystosowywać nasze podwozia i nadwozia do stanu dróg, a nie odwrotnie. Na to odpowiedź jest jedna: skorośmy dotychczas w dziedzinie drogowej zrobili tak mało, to w przyszłości przy ogromnych nawet wysiłkach nie dojdziemy do gruntownej poprawy wcześniej, jak za 10 lat. Na ten okres, który nazwałbym przejściowym, musimy wytworzyć konstrukcje podwozi i nadwozi, przystosowane do dróg istniejących.

Faktem jest, że większość np. autobusów i innych wozów, sprowadzanych do kraju na podwoziu zagranicznym, ulegała przedwczesnemu zużyciu wskutek pęknięcia ram podwozia, osi i t. d. Zmuszało to przedsiębiorcę do przyspieszania amortyzacji sprzętu; podnosiło to w konsekwencji ceny przejazdu, ponieważ dostawca, przewidując duże koszty gwarancyjne, albo koszty te od razu wliczał w koszt sprzedaży, albo skracał okres gwarancyjny do minimum, poniżej norm, stosowanych w krajach zachodnich.

Nieprzystosowanie samochodu do stanu dróg pociąga za sobą cały szereg późniejszych niepowodzeń dla sprze-

daży i niespodziewanych kosztów dla posiadacza samochodu.

Fakty szybkiego zużywania się samochodu dowodzą, że

- albo drogi nasze są rzeczywiście złe,
- albo szybkości oraz ładowność wozów przy eksploatacji nie są przystosowane do stanu dróg i wozów,
- albo konstrukcja podwozia i nadwozia nie jest odpowiednio przystosowana do istniejących dróg.

Co do dróg, to, jak powiedziałem wyżej, szybka zmiana na lepsze jest wykluczona: wymaga to czasu, odpowiednich zmian ustawodawstwa, świadczeń i kapitałów.

Co do eksploatacji, to przystosowanie jej do stanu dróg jest b. ciężkie, ponieważ od stanu dróg zależna jest szybkość handlowa, a dziś publiczność oczekuje od autobusów punktualności, taniości, a, co najważniejsze, szybkości większej od kolejowej. Tak samo samochodowe transporty ciężarowe opłacają się tylko wtedy, gdy są szybsze od kolejowych.

Pozostaje więc tylko przystosowanie ustroju wozu do stanu naszych dróg, a więc należy wziąć pod uwagę te czynniki, jakie na naszych drogach wpływają na szybkie zużywanie się wozów.

Zajmę się tu szczegółowo tylko nadwoziem, podwoziem natomiast tylko o tyle, o ile jest ono przyczyną niszczenia się nadwozia.

Obserwujemy dziś niszczenie się następujących części nadwozia: maski ruchomej, stałej, słupków przy szybie odwietrznej, ścian bocznych w obrębie pierwszej połowy długości wozu, dachu na narożnikach, łap podpierających karoserję w przedniej i tylnej jej części.

Przyczyną pękania i niszczenia się wskazanych wyżej składników nadwozia są gwałtowne wahania podłużne wozu, t. zw. pokłony, na skutek falistości drogi.

Nawet drogi gładkie nie usuną całkowicie wahań podłużnych. Wahania te są tem większe, im rozstaw osi jest mniejszy: wozy krótsze, np. Polskie Fiaty 508, wykazują wahania podłużne stosunkowo większe, niż wozy długie, np. Saurey.

Na wielkość drgań podłużnych ogromny wpływ ma również wysokość wozu i położenie jego głównych ciężarów nad płaszczyzną, przechodzącą przez środki kół osi przedniej i tylnej, inaczej położenie osi ciężkości nad osią kół.

Środkami, przeciwdziałającymi szkodliwemu działaniu na nadwozia wahań podłużnych, są:

w odniesieniu do podwozi:

— duży rozstaw osi,

— niska rama podwozia, t. j. niskie osadzenie wozu,

— bardzo dobre resorowanie przodu i dobra amortyzacja;

w odniesieniu do nadwozia:

1) Jak najmniejsza wysokość zewnętrzna wozu. Dach tworzy duży ciężar na dość dużej wysokości od osi ciężkości; im niżej będzie się on znajdował, tem mniej będzie wpływał na wielkość wahań podłużnych. Należałoby tu nawet dążyć do zmiany przepisów i jeszcze obniżyć minimalną wysokość np. autobusów.

2) Jak najmniejsze obniżenie wysokości siedzeń pasażerskich lub położenia ładunku, chociażby nawet przez zastosowanie wpuszczanych w podłogę wnęk na nogi. Nie jest to nowością, zwłaszcza w wozach osobowych; u nas zasada ta powinna mieć tem większe zastosowanie. Im niżej siedzi pasażer, tem mniej odczuwa on wahania podłużne wozu i drgania oparcia. Platformy wozów ciężarowych powinny być również osadzone jak najniżej, ponieważ ob-

niżenie środka ciężkości ładunku wpływa dodatnio na trwałość wozu i jego równowagę.

3) Skasowanie w autobusach bagażników dachowych i przewożenie bagażu w przyczepkach; umożliwi to przewożenie większych bagażów pasażerskich, powiększy liczbę pasażerów przy wprowadzeniu dodatkowych siedzeń w przejściu, pozwoli na zastosowanie bardzo lekkiej konstrukcji dachu, np. na siatce, jak w wozach osobowych. Cały dach będzie elastyczny; gdy w dodatku na podsufitkę użyjemy albo tkaniny, albo tektury, stanie się on „głuchym“, niedudniącym. Używane przez nas obecnie klejonki powodują przykre dla ucha dudnienie wewnątrz wozu, zwłaszcza wówczas, gdy wibracje dachu powoduje nie tylko jazda, lecz i silnik. Poza tem pasażerowie objuczeni ponad miarę bagażem towarowym będą bardzo chętnie jeździć takimi autobusami.

Skasowanie bagażnika, drabinek i bagażu usuwa z dachu (odległego od ramy minimum o 1,5 m) duży ciężar, który swoją mocą bezwładności nie tylko łamie dach pionowo, lecz powoduje poziome rzuty wielokierunkowe, które przeginają słupki szkieletu wprzód, wtył i w bok, niszcząc okucia szkieletu, blachę, pokrywającą słupki, i pas blachy pod dachem. Znane są wypadki pęknięcia nawet szyb bocznych przy nagłym zahamowaniu autobusu z przeładowanym dachem; następuje to tylko na skutek bardzo głębokiego przegięcia słupków i zniekształcenia prostokątnego otworu na szybę, czemu szyba ciasno osadzona w korytkach przeszkodzić nie może.

Wreszcie skasowanie bagażników ułatwi konstrukcję dachów o kształtach wypukłych, t. j. aerodynamicznych.

4) Dostateczne usztywnienie podłogi, przeciwdziałające przesuwaniu się całego pudła wprzód i wtył lub podłuż-

nie, przez co następuje pęknięcie łap albo poprzecznicy w miejscach utwierdzenia ich na podłużnicach podwozi.

Brak usztywnienia podłogi powoduje przesuwanie się względem siebie poszczególnych desek podłużnych; ruchy te wywołują zjawisko odklejania się od podłogi albo chodnika gumowego, albo linoleum. Zjawisko to występuje w wozach długich, pomimo silnych łap. Łapy na skutek ciągłych ruchów nadwozia wprzód i wtył wyłamują się przy podłużnicach, i tylko wprowadzenie przekątni między łapami lub między poprzecznicami nadwozi może temu przeciwdziałać. Usztywnienie dołu odbija się oczywiście niekorzystnie na słupkach, ponieważ wahaniami zbyt wysokiego dachu są płytsze, ale ostrzejsze.

Drugim powodem pęknięcia nadwozia są gwałtowne wahaniami boczne, połączone z wichrowaniem płaszczyzny ramy, a z tem i całego ustroju nad ramą.

Powodem wahań bocznych jest wpadanie jednego z kół przednich lub tylnych w nierówności szosy. Takie skoki kół, sumując się częstokroć, np. gdy w dół wpada koło prawe przednie, a równocześnie na garb szosy koło tylne lewe, stwarzają drgania wozu różnokierunkowe; drganiom tym ulegają najwięcej te części, które są najdalej położone od szosy, a więc dach, boki, przód i tył karoserji. Drgania te powodują nie tylko wahaniami podłużne, o których już mówiłem, ale zwłaszcza boczne, które w wyniku dają zniekształcenie całego pudła karoserji. I tak np. przednia ściana poprzeczna może być pociągnięta lewym kołem górą w lewo, przy podskoku zaś tego koła — silnie rzucona górą w prawo. Jako rezultat, będziemy mieli poprzeczne drgania ściany przedniej i tylnej; drgania te mogą być jednokierunkowe i nieszkodliwe lub przeciwnokierunkowe i bardzo szkodliwe. Oczywiście odchyleniom ściany przedniej względem tylnej towarzyszy zwichrowanie ramy

podwozia, tego fundamentu, do którego obie ściany są zupełnie sztywno przymocowane.

Od sztywności więc ramy i wysokości wewnętrznej nadwozia zależęć będą miary wielkości przesunięcia się względem siebie obu powierzchni poprzecznych, t. j. przedniej i tylnej powierzchni nadwozia. Jeżeli przesunięcie to istnieje, to istnieć muszą dalsze ruchy innych części karoserji, a mianowicie wichrowanie płaszczyzny podłogi, płaszczyzny boków, płaszczyzny dachu.

Płaszczyzny wszystkich tych składników karoserji wichrują się niezliczone ilości razy, od maximum minus do maximum plus. Jest to, inaczej mówiąc, równokierunkowe drganie całości.

Omówienie wielkości drgań i odkształceń może być tematem oddzielnego artykułu.

Gdyby istniał sposób stosowania odpowiednich szybkości wozu tak, aby nie doprowadzać wozu do drgań powyżej granicy elastyczności najslabszych składników nadwozia, to całość pudła nadwozia byłaby długo nienaruszoną.

Drgania i wichrowania powodują przedewszystkiem zmęczenie blachy, pokrywającej karoserję, i jej pękanie. Są to objawy najbardziej widoczne i najprzykrzejsze, za nimi idzie łamanie okuć szkieletu i łamanie części szkieletu.

Środki, przeciwdziałające szkodliwemu działaniu wahań poprzecznych:

A. w odniesieniu do podwozi:

1) rama musiałaby być odporna na skręcanie i na pełzanie;

2) możliwie wszystkie części podwozia, oprócz kół, należałoby zawiesić na resorach;

3) zastosowanie dużego rozstawu kół na osi.

Ponieważ szkodliwość działania nieodpowiedniego pod-

wozia na nadwozie jest zbyt duża, postaram się oświetlić, jakie podwozie, mojem zdaniem, należałoby uważać za dobrze przystosowane do naszych warunków drogowych.

Wszelkie ramy podwozia kształtu czworokątnego w rzucie poziomym, o dwu wybitnych podłużnicach, rozstawionych w pewnej odległości, połączonych nawet bardzo mocnymi poprzeczkami lub krzyżakami, nie są i nie będą wolne na naszych drogach od skręceń, inaczej od wchrowania swojej płaszczyzny.

Podłużnice wahają się względem siebie w płaszczyźnie pionowej w mniejszym lub większym stopniu, zależnie od tego, jak szeroko są one rozstawione, jak szeroko są rozstawione resory, jak mocne są połączenia poprzeczne i jak duże są nierówności szosy.

Ten ruch dwu podłużnic względem siebie podobny jest w rzucie pionowym do ruchu ramion nożyc, których oś obrotu położona jest mniej więcej w odległości $1/3$ koło tylnej osi autobusu. Dowodem tego, że punkt osiowy nożyc, utworzonych przez podłużnice, leży w pobliżu osi tylnej, jest stan pokrycia nadwozi autobusowych, które nad osią tylną nie ujawniają żadnych zmian i pęknięć, natomiast ilość i wielkość pęknięć wzrasta w miarę zbliżania się do przegrody czołowej; uwidacznia się to nawet dalej, na masce ruchomej, w postaci zrywania zapinaczy masek i jeszcze dalej w postaci roztrząsania chłodnicy i urywania łap silnika.

W kierunku od osi do tyłu daje się obserwować odkształcenie i zniszczenie mniejsze: tył cały jest krótszy, jest on zawieszony tylko na osi tylnej i posiada mocną tylną ścianę poprzeczną.

Gdyby nadwozie autobusowe można było umieścić na silnej ramie trójkątnej i ramę tę nasadzić na ramę prostokątną, podpierając ją tylko w trzech punktach wierz-

chołkowych, ustalyby wówczas szkodliwe odkształcenia pu-
dła nadwoziowego na skutek wichrowania się ramy czwo-
rokątnej.

Technicznie rozwiązanie podparcia nadwozia na nor-
malnem podwoziu o dwu typowych podłużnicach jest nie-
wykonalne; jest to jednak możliwe przez zmianę ramy
wogóle. Znaną jest wprost idealna trwałość karoserji na
podwoziach T a t r a, L o r a i n, A u s t r o-D a i m l e r
i A u s t r o-F i a t. Dlaczego?

Ponieważ tam ramę podwozia tworzy jedna rura, lub
ustrój podobny do rury; ustrój ten przeciwdziała skręca-
niu i wichrowaniu płaszczyzny podwozia, a zatem i nad-
wozia. Nadwozie na takiej ramie, chociaż podparte na 1
poprzeczce mocnej w linii resorów tylnych, oraz na kilku
lżejszych związanych na stałe z rurą ramy, może być uwa-
żane za podparte w 3-ch punktach.

Ramy czworokątne wykazują również ruchy pelzające;
dotyczy to zwłaszcza tych, które nie posiadają pomiędzy
poprzecznkami skrzyżowania w postaci przekątnej. Na-
wet ramy ze skrzyżowaniem wykazują odkształcenia
w granicach sprężystości materiału w tych przedziałach,
gdzie prostokąt, utworzony przez podłużnice i poprzecz-
nice, jest dość długi, a nie usztywniony skrzyżowaniami
(przekątnymi).

Przesadnie odkształcenia te można porównać z pelza-
niem węża. Pelzanie to jest największe, a zatem i naj-
złubniejsze w skutkach dla ramy i nadwozia, w części
przedniej, t. j. na długości silnika i skrzynki biegów, gdzie
prawie 90% typów ram nie ma dostatecznego dla naszych
dróg usztywnienia. W ramach tych przegięcia w płaszczyź-
nie poziomej, pochodzące od wstrząsów osi przedniej, są
największe. Najlepszy ustrój, wolny od ruchów pelzają-
cych, ma rama, posiadająca wewnątrz między podłużni-

cami krzyżak, sięgający od osi przedniej do osi tylnej. Poza tem — rama jednorurowa.

Jako drugi szkodliwy wpływ konstrukcji podwozia na trwałość nadwozia, wymieniłem nieuresorowane ciężary podwozia, jak ciężkie mosty tylne i osie przednie. Nadmieniam tu, że duży ciężar nieuresorowanej osi przedniej, czy zwłaszcza mostu tylnego, ma ogromny wpływ na trwałość opony. Ale jaki to ma związek z nadwoziem i jak się ten wpływ ujemny ujawnia?

Otóż im większy ciężar nieuresorowany spoczywa wprost na oponie, tem potężniejsze są jego odskoki w górę podczas jazdy po nierównej szosie, a zatem tem większa reakcja na ramę i dalej na nadwozie.

Powie ktoś, że są od tego amortyzatory; nie są one jednak przystosowane do naszych warunków drogowych, są za słabe; poza tem amortyzator zmniejsza tylko w części siłę uderzenia, przeciwdziałając rozkołysaniu się wozu.

Ciężary własne nieuresorowanych składników podwozia są nieraz tak duże, że zachodzą trudności doboru odpowiednich amortyzatorów.

Rozważając możliwości jak najdalej idącego uresorowania składników samochodu, powrócimy napewno do znanych nam już typów samochodów T a t r a, L o r a i n, A u s t r o - D a i m l e r i A u s t r o - F i a t; w podwoziach tych samochodów (mowa o autobusach) uresorowanie składników posunięte jest do granic ostatecznych. Istnieją już koła tarczowe i piasty z lekkich stopów o takiej samej wytrzymałości, jak dotychczasowe stalowe. Użycie takich kół daje ogromną oszczędność na ciężarze własnym nieuresorowanym oraz na oponach. Najnowsze konstrukcje osi przedniej odznaczają się również niezależnością kół, co daje lepsze warunki uresorowania i jazdy.

Wreszcie trzecim czynnikiem, wpływającym szkodli-

wie na trwałość nadwozia, jest zbyt mały rozstaw kół, nieprzystosowany do szybkiej jazdy po złej drodze. Im mniejszy jest rozstaw kół, tem gwałtowniejsze są rzuty boczne całego nadwozia.

B. W odniesieniu do nadwozi:

będę tu rozważał dwa rodzaje konstrukcji nadwozia:

1. gdy nadwozie ma być zbudowane na ramie zbyt elastycznej, t. j. czworokątnej, t. zn. na podwoziu nieprzystosowaniem do naszych warunków drogowych,

2. gdy nadwozie ma być zbudowane na podwoziu przystosowaniem do naszych warunków drogowych.

Naczelna zasada w budowie karoserji dla naszych warunków drogowych jest następująca: na ramie elastycznej (podatnej, wiotkiej), a zatem skrętnej, budować nadwozia tylko elastyczne, na ramie sztywnej, nieskrętnej, można ustawiać nadwozia sztywne.

Do uzasadnienia tego zdania zdążam właśnie w swoim artykule, gdyż wiem, że zarówno przejście fabryki na inny typ podwozia, podobnego np. do T a t r y, jak i poprawa dróg nie mogą nastąpić tak szybko, jak ewentualne przystosowanie konstrukcji nadwozi do istniejących typów naszych podwozi z ramami czworokątnymi.

A zatem środkiem do zapewnienia trwałości naszym nadwoziom jest nie dalsze ich usztywnianie, lecz odwrotnie — całkowite uelastycznienie.

Uelastycznienie to uzyskuje się przez:

— zastosowanie podziału szkieletu całej karoserji na takie sekcje, które przy najbardziej elastycznej ramie i największych wychyłkach na skutek skręcania ramy tworzyć jeszcze będą płaszczyznę prostą;

— zastosowanie w połączeniach między zasadniczymi sekcjami szkieletu silenbłoków gumowych, któreby tworzyły przeguby dla wszelkich nieuniknionych ruchów mię-

dzy przedziałami szkieletu podczas jazdy i drgań całego wozu.

Zastosowanie silenbłoków w szkielecie wymaga albo specjalnych szwów dla pokrycia metalowego na linii silenbłoków, albo pokrycia materiałem elastycznym. Tu proponowałbym pokrycie zewnętrzne dermatoidem i to, jeśli nie na całej powierzchni, to przynajmniej na górnej części autobusu; w części dolnej można byłoby zastosować pokrycie blachą aluminiową.

Dodatnie strony zastosowania dermatoidu:

— dermatoid jest materiałem elastycznym, podatnym, znosi on najgorsze wibracje;

— pokrycie dermatoidowe jest tańsze od blachy, gdyż odpada obróbka blachy i lakierowanie (dermatoid jest kolorowany);

— dermatoid przy wstrząsach wozu nie dudni tak, jak blacha;

— daje się myć tak, jak lakierowana blacha;

— jest łatwo wymienny częściami w razie uszkodzenia.

Ujemne strony dermatoidu:

— dermatoid jest łatwy do uszkodzenia czy to złośliwego czy przypadkowego, gdy wóz np. ociera się o gałęzie przydrożne lub o inne przedmioty;

— dermatoid wyrobu krajowego jeszcze nie stoi na odpowiedniej wysokości i jest o wiele gorszy od zagranicznego.

Wspomnę tu, że mamy dość dużo wozów wojskowych, których pudła są kryte płótnem.

Dolną część nadwozia można również pokrywać blachą aluminiową. Łączenie jednak blachy do słupków i przykrycie połączeń płyt blach t. zw. lamówką musiałoby być wykonywane w sposób, któryby pozwalał na ruchy płyt

względem siebie i słupka bez odkształceń w materiale blachy.

Jeśli już mowa o pokryciu aluminiowym, to podam również dobre i złe jego strony:

Strony dodatnie:

— jest ono o $2/3$ — $1/2$ lżejsze od pokrycia blachą żelazną (zależnie od grubości blachy aluminiowej);

— jest łatwiejsze w obróbce;

— może być nielakierowane, tylko od czasu do czasu przeczyszczane;

— uszkodzone części pokrycia są łatwo wymienne, łatwo się je remontuje;

— podatniejsze jest na wszelkie drgania i odkształcenia, niż pokrycie z blachy żelaznej;

— nie dudni tak, jak pokrycie z blachy żelaznej.

Strony ujemne: blacha aluminiowa jest

— nieco droższa od żelaznej;

— nieco miększa od żelaznej, a zatem podlega łatwiej uszkodzeniom mechanicznym, wgnieceniom, zarysowaniom i t. d.

Podkreślam, że wprowadzenie silenbłoków i uelastycznienie całego nadwozia nie może spowodować zmniejszenia mocy całego nadwozia na wypadek katastrofy, położenia się wozu na bok, lub na dach; bezpieczeństwo znajdujących się w środku osób musi być zagwarantowane.

Szkodliwe oddziaływanie wichrowania płaszczyzn ramy zmniejszyć można:

1) Przez zastosowanie jak najbardziej elastycznego podparcia karoserji na ramie, a więc dość wysokich podkładek gumowych między poprzecznicami karoserji a podłużnicami podwozia; podkładki te będą niejako silenbłokami między ramą a nadwoziem.

2) Przez użycie, jako poprzecznice, niosących podłogę

i boki nadwozia, wyłącznie drzewa lub profilu metalowego bardzo podatnego i giętkiego; w każdym razie wykluczone powinny być mocne łapy metalowe, przynitowywane do podłużnic i sięgające do słupków nadwozia. Łapy takie przenoszą w całej pełni odkształcenia ramy (skręcenia) na najskrajniejsze części karoserji. Przy użyciu grubych płytek gumowych i poprzecznic drewnianych kąta skręcenia karoserji względem kąta skręcenia ramy będzie mniejszy, ponieważ tak guma, jak drzewo poddadzą się w granicach swej elastyczności.

3) Przez zastosowanie siedzeń na sprężynowych nóżkach i o sprężynowym oparciu; łagodzi to reakcję na ramę podwozia do minimum. Modne obecnie siedzenia z rur stalowych mogą odpowiadać zupełnie temu celowi.

4) Przez zastosowanie lekkiego dachu krytego od wewnątrz materiałem, od zewnątrz zaś dermatoidem na siatce i wacie, jak się to praktykuje dla wozów osobowych.

5) Przez zrezygnowanie z dużej wewnętrznej wysokości autobusu, a raczej zmniejszenie jej do minimum, co w znacznym stopniu zmniejszy kąty skręcenia podłogi, dachu i boków, a zarazem nada wozowi estetyczniejszy wygląd. Oczywiście nie może to dotyczyć autobusów miejskich.

Inną konstrukcję nadwozia można zastosować wówczas, gdy ma ono być zbudowane na podwoziu, przystosowanem do naszych warunków drogowych. Już poprzednio powiedziałem, jaką ramę uważałbym za odpowiednią dla naszych warunków drogowych.

Nadwozie na takiej ramie może być metalowe lub drewniane, usztywnione, obite blachą; nie będzie się miało obawy pęknięcia pokrycia, ponieważ wszystkie deformacje szkieletu, obicia i okuć będą bardzo małe; pochodzić

one będą tylko od wstrząsów bocznych i wzdłużnych, a nie od skręceń ramy.

Oczywiście, i w tej konstrukcji nadwozia należałoby stosować zasady następujące: nadwozie jak najniższe, jak najlżejszy dach, przewóz bagażu w osobnej przyczepce lub wewnątrz.

Omówiłem karoserje na ramach elastycznych i usztywnionych. Należałoby jeszcze zastanowić się nad tem, czy konstrukcje bezramowe, t. j. podwozia, w których niema typowej ramy z profilu stalowego, a ramę zastępuje silny szkielet pudła karoserji, mogą być używane na naszych drogach.

Chociaż konstrukcje bezramowe wozów osobowych zdobywały sobie jeszcze rok temu coraz więcej zwolenników, to jednak bezramowe konstrukcje wozów większych, np. autobusów, są rzadkością; są to raczej wozy eksperymentalne i to w eksploatacji na dobrych drogach krajów zachodnich. Wozy bezramowe osobowe nie zdały egzaminu nawet na dobrych drogach.

Jak rama czworokątna mało się nadaje na nasze drogi, tak samo duży długi szkielet metalowy autobusu bezramowego, podobny swym kształtem do czworokątnej skrzyni, nie oprze się zgubnym siłom skręcającym na nierównościach naszych dróg.

WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

Reorganizacja armji francuskiej.

(F. Nowosłobodskij. Krasnaja Zwiezda Nr. 82/35).

Sily zbrojne Francji są obecnie w trakcie dużych zmian reorganizacyjnych. Zmiany te między innymi mają na celu nasycenie armji lądowej środkami pancerno-motorowymi.

Organizacja.

Ruchliwość armji wzrosła znacznie dzięki motoryzacji i wprowadzeniu szybkobieżnych wozów bojowych. W dużej części zmotoryzowano kawalerję i oddziały rozpoznawcze wielkich jednostek.

Obecnie motoryzuje się pułki artylerji i dywizje kawalerji, dywizje piechoty przeorganizowuje się na związki pancerno-motorowe.

Słyszcy się zdania o konieczności stworzenia 100.000 armji zawodowej pancerno-motorowej, która mogłaby się przeciwstawić ofensywie niemieckiej.

Doświadczenia taktyczne i operacyjne mają dać formy organizacyjne wielkich jednostek zmotoryzowanych, pancerno-motorowych oraz pancernych. Ciągłe ulepszanie wozów bojowych zmienia poglądy na użycie czołgów w boju. Czołgi ze środka bezpośredniego wsparcia piechoty stają się środkiem potężnego uderzenia o dużej głębokości zasięgu. Dzięki wzrostowi szybkości, samochód pancerny też nabiera coraz większego znaczenia.

Środki pancerno-motorowe.

Podane niżej zestawienie charakteryzuje ewolucję jakościową francuskich czołgów i samochodów pancernych.

	Rok	Ciężar	Szybkość	Zasięg	Pancerz	Uzbrojenie	Załoga
C Z O Ł G I							
Renault-Kegress	1921	6,5 t.	12 klm/godz.	70 klm.	8-16 mm	1 arm.+1 ckm	2 ludzi
Renault NC-1	1927	7,8 t.	15 " "	120 "	12-22 "	1 " +1 "	2 "
Renault NC-2	1932	7,5 t.	20 " "	" "	20-30 "	2 "	" "
Amfibja Schneider		7,0 t.	30 " "	320 "	15 "	1 " "	3 "
Renault A. M. R.		6,0 t.	37 " "	" "	14 "	1 " "	2 "
SAMOCHODY PANCERNE							
Schneider kołowo-gąsienicowy	1918	6,0 t.	40 klm/godz.	200 klm.		1 arm.+1 ckm.	
Berliet (lekki)		3,5 t.	75 " "	450 "		2 "	3 ludzi
Berliet I. M.		7,0 t.	75 " "	300 "		2 "	4 "
Berliet (ciężki)		8,0 t.	80 " "	350 "	5-20 mm.	1 arm.+1 "	5 "

Obecnie produkuje się we Francji zarówno najlżejsze tankietki zaopatrzenia, jak i ciężkie czołgi przełomowe 72—90 t.

Samochód kołowo-gąsienicowy jako zbyt powolny zastępuje się przez szybszy kołowy.

Coraz większe zastosowanie ma ciężarowy samochód typu *Lafflie*. Jest to wóz 3-osiowy z dwiema parami rolek do jazdy terenowej. Wóz, mając specjalne zakryte pomieszczenie dla ludzi, holuje z łatwością armatę 155 mm. Wóz tego typu ma zastąpić w przyszłości powolne gąsienicowe ciągniki artyleryjskie.

Prądy taktyczno-operacyjne.

Manewr oraz współdziałanie wszystkich rodzajów broni, a zwłaszcza szybkoieżnych związków pancerno-motorowych, nabiera coraz większego znaczenia. Jeszcze w 1927—1928 roku mało się mówiło o konieczności motoryzacji armji. Kwestjonowano jej konieczność. Lecz już w 1929 r. gen. *Alleaux* wydaje pracę: *Motoryzacja i armja dnia jutrzejszego*. Obecnie poza śmiałymi teoretycznymi myślami na temat motoryzacji prasa fachowa podaje cały szereg wyników z ćwiczeń wielkich jednostek z udziałem potężnych związków pancerno-motorowych. Na manewrach zawsze występują oddziały pancerno-motorowe w sile mniej więcej brygady, ponadto w ćwiczeniach dywizyj biorą udział duże ilości środków pancerno-motorowych.

Révue de Cavallerie podaje przykłady ćwiczeń dywizji kawalerji z brygadą pancerno-motorową o następującym składzie:

- 1 pułk zmotoryzowanych dragonów,
- 2 szwadrony samochodów pancernych,
- 1 szwadron motocykli,
- 1 szwadron zmotoryzowany c. k. m.

To samo pismo podaje przebieg działania dywizji kawalerji przeciw dywizji pancerno-motorowej. Zarówno organizacja jednostek, jak i ich użycie operacyjno-taktyczne jest bardzo ciekawe.

Dywizja pancerno-motorowa składa się z:

- oddziału rozpoznawczego,
- 1 pułku piechoty,
- 1 pułku artylerji,
- 1 pułku czołgów.

Dywizja kawalerji składa się:

- 2-ch brygad kawalerji,

- 1 pułku zmotoryzowanych dragonów,
- 1 pułku samochodów pancernych,
- 1 baonu motocyklistów,
- 1 dyonu przeciwlotniczego,
- 2 dyonów artylerji konnej,
- 2 dyonów artylerji zmotoryzowanej (75 mm i 105 mm).

Działania polegały na czynnej obronie dywizji kawalerji na skrzydle armji i uderzeniu dywizji pancerno-motorowej na tyły armji.

Oddziały motocyklowe w Rzeszy.

(Krasnaja Zwiezda Nr. 91/35).

Dywizjony przewozowe dywizyj piechoty przeorganizowano na oddziały bojowe. Oddziały te posiadają pododdziały motocyklowe. Motocykle mają w armji niemieckiej duże zastosowanie, ponieważ jest ich w kraju dużo, a pozatem mają one duże walory techniczne. Organizacyjnie przewidziane są bataljony motocyklowe.

Kompanja motocykli ma skład następujący: sztab, sekcja dowodzenia, 3 plutony uzbrojone w r. k. m., oraz jeden pluton uzbrojony w c. k. m.

Pluton motocykli posiada sekcję łączności, 3 drużyny po 12 lu dzi i 18 motocykli. Dowodzi plutonem porucznik.

Drużyną dowodzi podoficer, mając 5 strzelców-szperaczy, 1 r. k. m. z 6 strzelcami obsługi, w tem 3 kierowców motocykli.

Nadto drużyna posiada 2 motocykle pojedyncze, 3 motocykle z przyczepkami.

Pluton motocykli ma 1 oficera dowódcę i 25 strzelców, 10 motocykli, w tem 8 z przyczepkami do przewożenia obsługi c. k. m. i amunicji. Kompanja motocykli ma 5 oficerów, 150 szeregowych, 60 motocykli. Kompanja posiada nadto 4 samochody osobowe, 6 samochodów ciężarowych, 2 samochody łączności oraz 1 radjostację.

Nauka znaków Morse'a.

(Morozow. Krasnaja Zwiezda Nr. 81/35).

Ponieważ semaforey typu Ricardo oraz chorągiewki sygna-lizacyjne okazały się w warunkach bojowych niedogodne, przeto wprowadzono w armji Sowietów codzienną naukę odbioru na słuch

znaków Morse'a. Nauka odbioru słuchowego trwa codziennie 30 minut i jest obowiązkowa dla całej załogi czołgów. Nadto dowódcy plutonów, kompanij i bataljonów muszą opanować metodę nadawania.

Czołg lekki Vickers-Carden-Lloyd 1933 r.

(Krasnaja Zwiezda Nr. 91/35).

Czołg ten jest podobno obecnie używany w armji litewskiej i finlandzkiej. Czołg ma następującą charakterystykę techniczną:

Ciężar bojowy — 3,8 t.

Długość — 3,5 m.

Szerokość — 1,85 m.

Wysokość — 1,99 m.

Uzbrojenie — 1 c. k. m. 7,7 mm. lub 12,7 mm. w wieży o ostrzałach 360 stopni.

Grubość pancerza — 9—4 mm.

Moc silnika — 50 KM.

Szybkość maksymalna — 48 klm/godz.

Zapasy materiałów pędnych — 91 litrów na 180 klm.

Pokonywa pochyłości 30 stopni.

„ rowy 1,5 m.

„ brody 0,6 m.

Załoga — 2 ludzi.

Anielski samochód pancerny L a n c h e s t e r M-32.

(Krasnaja Zwiezda Nr. 96/35).

Armja angielska wprowadziła nowy samochód pancerny L a n c h e s t e r M-32 zamiast dawnych L a n c h e s t e r M-29 A i B

Nowy samochód ma płyty pancerne bardziej pochylone, a nad wieżą strzelniczą dodatkową wieżyczkę obserwacyjną.

Charakterystyka samochodu pancernego:

Ciężar — 6, 75 t.

Długość — 6,20 m.

Szerokość — 1,96 m.

Wysokość — 3,00 m.

Prześwit — 0,29 m.

Zasięg — 100 litrów na 320 klm.

Szybkość maksymalna — 72 klm/godz.

Moc silnika — 45 KM.

Uzbrojenie: 2 c. k. m. sprzężone w wieży strzelniczej, 1 c. k. m. z przodu w lewo od kierunku.

Pancerz grubości 6—8 mm.

Załoga — 4 ludzi.

Kurz i resory.

(J. Rudakow. Krasnaja Zwiezda Nr. 90/35).

Autor zastanawia się nad sposobem przedłużenia pracy resorów podczas ćwiczeń letnich. Po pierwszym kapitalnym remoncie rozbiera się pióra resorów i smaruje się je. Potem owija się resor brezentem i wiąże sznurkiem lub drutem. W ten sposób kurz nie może się dostać między pióra, wskutek czego praca resorów znacznie się przedłuża.

Odciążenie resorów czołga.

(W. Sażeniuk. Krasnaja Zwiezda Nr. 92/35).

Aby odciążyć resory czołgów, podnosi się lewarkiem jedną stropną słupek, poczem stawia się między resor a gaśienicę drewniany słupek o wysokości około 30 cm. Robi się to w każdym wózku zawieszania po obu stronach czołga. W ten sposób odciąża się zupełnie resory. Rolki są też odciążone. Dobrze jest dolne końce słupków obić blachą. Aby zdjąć czołg ze słupków, zapuszcza się silnik i włącza bieg; czołg rusza i wolno schodzi ze słupków.

Niemcy w poszukiwaniu silnika i materiałów pędnych dla wojny.

(Inż. Skwirskij. Krasnaja Zwiezda Nr. 81/35).

Praca niemieckich inżynierów w tym kierunku datuje się od czasów blokady podczas wojny światowej. Już wtedy w Rzeszy tylko 25% zapotrzebowania na materiały pędne pokrywano z zasobów własnych.

Ostatnio w związku z rozbudową armji oraz wzrostu ilościowego samochodów, ciągników, czołgów i samolotów, sprawa ta nabrała specjalnego znaczenia.

Aby samowystarczalność podczas wojny, niezależnienie się od importu były w 100% zapewnione, praca naukowo-doświadczalna w Rzeszy idzie w dwóch kierunkach:

1. użycia materiałów pędnych tylko pochodzenia krajowego,
2. jak najwydatniejszego wykorzystania materiałów pędnych w pracy silnika.

Rezultaty tych prac są następujące:

1. W 1926 roku chemik Bergius wynalazł metodę wydobywania z węgla 50—70% płynnej benzyny.

2. Park ciągnikowo-samochodowy przechodzi stopniowo na gazogeneratory, spalające drzewo, węgiel drzewny, torf i t. p. Instalacja benzynowa pozostaje przytem w silniku bez zmian (łatwe zapuszczanie, zwiększenie mocy i t. p.). Należy dodać, że eksploatacja gazogeneratorów jest o 75—80% ekonomiczniejsza od eksploatacji silników benzynowych.

3. Rozwiązano problem zastosowania silnika parowego w parku samochodowo-ciągnikowym. Rezultaty te osiągnięto dzięki skonstruowaniu kotłów wysokiego ciśnienia o małej objętości.

Typ D a b l jest właśnie takim samochodem parowym, pracującym na ropie.

4. Hydrogenizacja ropy w wodorze daje w wyniku destylacji ropy 85% benzyny. W poprzednich procesach otrzymywano zaledwie 20—50% benzyny z ropy.

5. Coraz więcej używa się spirytusu i mieszanek spirytusowych jako materiałów pędnych, pomimo, że są one droższe od benzyny, oraz pomimo koniecznej przeróbki silnika benzynowego na spirytusowy. Chodzi tu o to, że spirytus jest produktem wyrobu krajowego.

6. Hydrogenizacja naftaliny daje zupełnie dobry materiał pędny dla Diesli. Ponieważ zaś przemysł koksowo-chemiczny jest w Niemczech bardzo rozwinięty, zapewnia on nowe niewyczerpane źródło materiałów pędnych.

7. Pczatem Diesel znajduje coraz większe rozpowszechnienie na niekorzyść silników benzynowych. Obecnie 10 wielkich zakładów produkuje około 40 typów Diesli (między innymi Krupp — z chłodzeniem powietrznym). Silniki Diesla są konstruowane tak, by mogły zastąpić na ustalonych podwoziach bez żadnych przeróbek dawne silniki benzynowe. Silniki Diesla mogą być bez przeróbek użyte i w czołgach.

8. Produkcja benzolu wyrażała się w Rzeszy w 1929 r. cyfrą 400.000 tonn, a możliwości produkcyjne roczne materiałów pędnych z węgla bitumicznego wynoszą około 900 000 tonn rocznie.

Jak widać, problem materiałów pędnych w III Rzeszy na wypanek wojny jest właściwie rozwiązany, tem bardziej, że gorączkowa praca codziennie zwiększa te i tak już dzisiaj duże wyniki.

SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA

Czołgi w lesie.

(Zińkowicz. Krasnaja Zwiezda Nr. 93/35).

Działania jednostek pancernych w lasach będą miały swoisty charakter, zwłaszcza w lasach biednych pod względem sieci dróg i przesiek.

Czołgi lekkie i średnie w stanie są łamać miększego gatunku drzewa średniej wielkości, na Polesiu, według przypuszczeń autora, około 20—30% drzewostanu. Reszta drzew pozostanie nienaruszona; ograniczy to działania czołgów.

W lesie gęstym odległość między drzewami wynosi 3—4 metry; wobec tego czołg może z łatwością przejść pomiędzy drzewami i zakręcić.

W rezultacie autor dochodzi do wniosku, że czołgi lekkie, średnie, a tembardziej ciężkie mogą przebić sobie drogę przez duże kompleksy leśne, waląc część drzew słabszych, omijając silniejsze, grubsze.

Autor podkreśla, że praca ta zużywa bardzo mechanizmy kierownicze i przegrzewa silniki; dlatego też należy często zmieniać czołg, torując drogę kolumnie.

Szyki i sposoby posuwania się w lesie.

Szyk rozwinięty oraz wszelki manewr napotka w lesie duże przeszkody, co pociągnie za sobą tak dużą zwłokę czasu, że celowość tego szyku będzie bardzo problematyczna.

Czołgi w lesie powinny posuwać się w kolumnie po liniach możliwie najprostszych. Odległości i ewentualne odstępki należy zmniejszyć do minimum.

W oczekiwaniu na spotkanie z nieprzyjacielem bataljon czołgów może posuwać się w szyku „trójkąt wprzód“; odległości i odstępy między kompanjami 100—200 metrów; kompanje w szyku czołowym; odległość między plutonami 100 metrów. Czołgi nie będą przeciążone, tylko 3 z nich przebija drogę, bataljon jest zwarty, z każdego kierunku może spotkać nieprzyjaciela oraz rozwinąć się w 2 rzutach na odcinku 300—400 metrów.

U b e z p i e c z e n i e i r o z p o z n a n i e.

Każdy pododdział bataljonu, t. j. kompanja czołgów, powinien ubezpieczyć się samodzielnie, wysyłając szperaczy na niebezpieczne kierunki na odległość 500 metrów. Na czoło bataljonu, jako szpicę, należy wysłać pluton czołgów.

Rozpoznanie wysyła się na krótkie odległości z wyraźnie postawionymi zadaniami oraz nakazem powrotu do sił głównych po wykonaniu zadania.

D o w o d z e n i e.

W lesie sygnalizacja chorągiewkami, pociskami smugowemi, rakietami, naśladowanie czynności dowódcy — tracą wszelkie znaczenie. Tylko radjo oraz czołg-goniec dają gwarancję zachowania łączności.

Radjogramy powinny być krótkie, jasne, należy unikać skomplikowanego zaszyfrowywania.

Celem zachowania łączności, należy co 30—40 minut zatrzymać oddział na krótki przeciąg czasu.

Działko i c. k. m. mogą strzelać skutecznie w lesie tylko na polanach, wzdłuż przesiek i dróg.

Dlatego w walce z siłami żywemi załoga czołgów powinna stosować granaty ręczne. Jedyną więc bronią czołga w lesie będzie granat i ciężar maszyny.

Autor zgadza się z tem, że w działaniach leśnych czołgi będą bardzo ograniczone, narażone na duże straty techniczne, jednakże twierdzi, że nie są one pozbawione możliwości działania. Jest to jeszcze jeden dowód dążenia ze strony naszego wschodniego sąsiada do stworzenia z czołgów broni samowystarczalnej taktycznie.

Rtm. K. Rozen-Zawadzki.

Grupa czołgów bezpośredniego wsparcia piechoty.

(A. Słuckij. Mechanizacja i Motoryzacja R. K. K. A. Nr. 4/35).

Grupa czołgów bezpośredniego wsparcia piechoty ma za zadanie:

1. zlikwidowanie środków ogniowych przedniego skraju obrony, aby umożliwić nacierającej piechocie działanie z jak najmniejszymi stratami;

2. po zajęciu przedniego skraju obrony zapewnienie jej możliwości dalszego szybkiego posuwania się w głąb ugrupowania nieprzyjaciela.

Zadanie czołgów bezpośredniego wsparcia kończy się wraz z zadaniem nacierającej piechoty, t. j. po zdobyciu pozycji obronnej nieprzyjaciela aż do stanowisk artylerji włącznie.

Czołgi bezpośredniego wsparcia piechoty powinny działać szybko i bez przerwy; nie mogą one pozwolić sobie na zatrzymywanie się nawet celem uporządkowania się. Tego rodzaju przerwy powodują zatrzymanie się piechoty i utratę przez nią rozpędu w działaniach. Piechota nie będzie mogła iść naprzód, ponieważ nie będzie w stanie własnymi siłami zwalczyć środków ogniowych obrony.

Czołgi mogą zatrzymać się jedynie wówczas, kiedy natarcie właściwe zostanie zakończone, a dowódca całości nakaze pościg. Moment ten jest dopiero końcem pracy czołgów bezpośredniego wsparcia piechoty.

Normalnie rozwijające się natarcie możemy podzielić na cztery etapy:

etap pierwszy — zdobycie przedniego skraju pozycji,

etap drugi — walka z odwodami bataljonów,

etap trzeci — walka o rejony odwodów pułkowych,

etap czwarty — walka o stanowiska artylerji.

W każdym z tych etapów obrona wprowadza do walki siły nowe. To samo w miarę rozwijania się natarcia powinien robić nacierający. Dotyczy to zarówno piechoty, jak i czołgów.

Walka o przedni skraj pozycji będzie walką najcięższą, ponieważ tam skupi obrona większość swych ogni i sił żywych. Jaką rolę w tej walce powinny odegrać czołgi? Powiedzieliśmy na wstępie, że rola czołgów bezpośredniego wsparcia piechoty — to obywatelnienie ognia piechoty obrony. Czołgi powinny znaleźć się na przednim skraju obrony w momencie, kiedy nacierającej piechocie zacznie zagrażać ogień ręcznych karabinów maszynowych. Z tego

wynika, że czołgi powinny wyprzedzać piechotę mniej więcej o 800 m.

Jednak wyszkolona dobrze piechota przeciwnika przepuści czołgi, nie zdradzi stanowisk karabinów maszynowych i otworzy morderczy ogień na nacierających z bliskich odległości. Stąd wynika konieczność podziału czołgów bezpośredniego wsparcia piechoty na dwa rzuty: pierwszy nacierałby przed piechotą na odległości 800 m; drugi wprowadzałby piechotę na przedni skraj obrony i walczył z nowowykrytymi środkami ogniowymi nieprzyjaciela.

Odległość tego rzutu czołgów od piechoty powinna być taka, aby, z chwilą dojścia go do przedniego skraju obrony, broniący się musiał już otworzyć ogień na nacierającą piechotę ze wszystkich posiadanych środków. Jak z tego wynika, odległość ta wyniesie około 200 m.

Do walki z dalszym rzutem ugrupowania obrony nacierający wprowadza rzut nowy. Rzut ten musi być również poparty działaniem czołgów. Z tego wynika, że czołgi bezpośredniego wsparcia powinny być przy każdym rzucie nacierającej piechoty, a więc powinny być uszykowane włąb tak, jak nacierająca piechota.

Temu rozwiązaniu możnaby było przeciwstawić inne, które polegałoby na tem, że czołgi, współdziałające z pierwszym rzutem piechoty, wspierałyby również działania rzutów następnych. Tą drogą osiągnęłoby się większe zgrupowania czołgów w walce, a co za tem idzie — lepsze rezultaty.

Nie wolno jednak zapominać o tem, że czołgi ponoszą w walce straty, że trudno jest koordynować działanie ich z nowym rzutem piechoty, że wreszcie działanie drugiego lub trzeciego rzutu piechoty może pójść w kierunku zupełnie innym, niż to przewidywał dowódca przed walką i że wówczas rzut ten będzie pozbawiony pomocy czołgów.

Biorąc to wszystko pod uwagę, autor uważa, że w ramach możliwości każdy rzut piechoty powinien mieć do swego wyłącznego wsparcia odpowiedni rzut czołgów.

Dalej autor omawia ugrupowanie rzutu czołgów wsparcia piechoty. Ugrupowanie to zależy od zadania, terenu i ilości czołgów. W tej części artykułu nie znajdujemy nic nowego i ciekawego.

Następnie zastanawia się autor nad tem, czy można dzielić pluton czołgów. Według niego jest to niedopuszczalne z następujących względów:

1. każdy czołg w chwili, gdy znajdzie się w trudnej sytuacji terenowej, potrzebuje pomocy innych czołgów;

2. działo przeciwczołgowe może być zwalczone jedynie przez pluton czołgów;

3. w razie podziału plutonu, należałoby dawać kierunki natarcia dla każdego czołga;

4. istniałyby trudności koordynacji działań piechoty z pojedynczymi czołgami;

5. podzielony pluton nie ma możliwości wykonania żadnego manewru.

Autor dopuszcza współdziałanie pojedynczych czołgów z piechotą jedynie w walce o bardzo silnie umocnioną pozycję. Dotyczy to jednak wyłącznie czołgów ciężkich.

W końcowej części artykułu autor rozważa sposób współdziałania piechoty z czołgami. Zastanawia się nad stosunkiem ilościowym czołgów w kolejnych rzutach piechoty. Stosunek ten ustala dość szablonowo.

Kpt. Z. Szymański.

Pokonywanie przez czołgi zagród z min przeciwczołgowych.

(B a ł a b a n o w. Mechanizacja i Motoryzacja R. K. K. A. Nr. 4/35).

Automatyczna przenośna mina przeciwczołgowa odegra w warunkach wojny manewrowej wielką rolę, jako jeden z środków obrony przeciwczołgowej.

Znaczenie tych min polega na:

1. działaniu pojedynczej miny na czołg, dzięki czemu zostaje on wytracony z walki;

2. możliwości masowego stosowania min;

3. ich taniości;

4. szybkości zakładania zagród minowych;

5. trudności wykrycia zagród przez czołgi nieprzyjacielskie.

Niedocenianie min, jako środka walki z czołgami, może spowodować wielkie straty i zupełnie załamać natarcie czołgów.

**Z a s a d y b u d o w y i z a s t o s o w a n i a
p r z e c i w e z o ł g o w y c h p r z e s z k ó d m i n o w y c h.**

Zagrody minowe powinno się stosować na całej głębokości ugrupowania obrony.

Najczęściej powinno się zakładać miny na przednim skraju po-

zycji obronnej. Powinny one tam tworzyć ciągle pole minowe lub odcinki na specjalnie groźnych kierunkach.

Miny mogą być zakładane przed przednim skrajem obrony w odległości od 100 do 200 m, sposób ten jednak umożliwi wykrycie ich przed natarciem przez patrole nieprzyjacielskie. Pole minowe przed przednim skrajem pozycji powinno być pod stałą obserwacją i ostrzałem kb., r. k. m. i c. k. m.

Drugi sposób umieszczania min przeciwczołgowych — to minowanie przeszkód z drutu przed przednim skrajem obrony. Sposób ten wyklucza prawie wykrycie min.

Wreszcie trzeci sposób polega na minowaniu pasa pozycji odległego od przedniego skraju pozycji o 100 do 200 m.

Na gęste zaminowanie całej głębokości obrony nie można sobie pozwolić ze względu na ogrom pracy i potrzebnego materiału oraz na niebezpieczeństwo dla własnych oddziałów.

Jednak stanowiska dowódców, dział przeciwczołgowych, odwodów i artylerji należy zawsze osłaniać zagrodami minowymi.

Pola minowe, jeżeli chodzi o sposób rozmieszczenia min, mogą mieć niezliczoną ilość kombinacji; można jednak je sprowadzić do następujących typów:

1. zagroda o jednym ciągłym rzędzie;
2. zagroda ciągła o trzech lub czterech rzędach w szachownicę;
3. zagroda grupami po kilka rzędów w szachownicę (50 do 100 min);
4. zagroda grupami w nieładzie wzdłuż i w głębi pozycji;
5. zagroda grupami (5 do 6) z min przenośnych.

Z a g r o d a o j e d n y m r z ę d z i e.

Sposób ten może być stosowany do minowania drutów koleczastych lub do ochrony pewnych obiektów. Nie jest on typowym dla walki minowej. Pierwszy czołg, powodując wybuch miny, daje przejście dla następnych.

Z a g r o d a o k i l k u r z ę d a c h i g r u p a m i w s z a c h o w n i c ę.

Tego rodzaju zagrody były już stosowane w latach 1917—18, do dziś stanowią one, dzięki swej głębokości, wielkie niebezpieczeństwo dla czołgów.

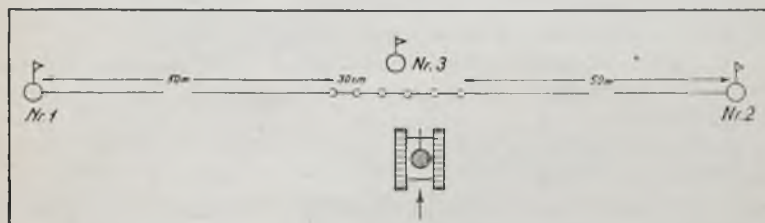
Czołg może być uszkodzony na jednym z pasów szachownicy. Miejsce wybuchu nie określa ani początku, ani końca pola minowego.

Zagroda grupami w nieładzie.

Jest to przeszkoda bodaj groźniejsza, niż dwie poprzednie. Miny grupami mogą być rozrzucone w pasie o szerokości od 200 do 300 m. Zmusza to załogę do ciągłej ostrożności i pracy w napięciu. Przeszkoda ta jednak ma duży minus, a mianowicie jest ona również groźną dla wojsk własnych.

Zagroda grupami z min przenośnych.

Ten typ przeszkód stosują Japończycy. Przeszkoda składa się z kilku grup min po 6 sztuk, uwiązanych na sznurze, w odległości 30 cm jedna od drugiej. Wolne końce sznura mają po 50 m. Tak utworzoną grupę min obsługuje 3 żołnierzy piechoty, stanowiących grupę przeciwczołgową (ryc. 1).



Ryc. 1.

Nr. 3, obserwując kierunek nacierającego czołga, daje rozkazy Nr. 1 i Nr. 2, którzy przesuwać odpowiednio minę. Naturalnie grupa przeciwczołgowa powinna być dobrze ukryta i działać w odpowiednim terenie. Przed tego rodzaju minami kładzie się zasłonę dymną, która utrudnia ruch i obserwację czołgom.

Autor podkreśla, że na odcinku bataljonu w obronie można stworzyć 15 takich grup; Japończycy mają ich po 5 na kompanję strzelecką. Autor uważa ten sposób walki za bardzo groźny dla czołgów.

Zagrody minowe powinny być zawsze pod ostrzałem dział przeciwczołgowych; zadaniem tych dział jest niszczenie czołgów uszkodzonych przez minę.

Położenie czołgów w polu minowym.

1. Odróżnić wybuch miny od celnego strzału działa przeciwczołgowego w czasie walki jest nader trudno.

2. Nawet dowódca uszkodzonego czołga ustalić może, że czołg został uszkodzony przez minę dopiero po zatrzymaniu się.

3. Po wybuchu miny czołg może się zatrzymać nie od razu; w zależności od typu, szybkości i terenu może on przebyć nawet dość znaczny odcinek drogi.

4. Najwcześniej zauważyć wybuch miny i ustalić istnienie pola minowego może załoga czołga, idącego za czołgiem uszkodzonym.

5. Czołgi sąsiednie, a w tej liczbie dowódców plutonów i kompanij, nie mają możliwości ustalić od razu istnienia pola minowego, dlatego też cały oddział w normalnym szyku i z normalną szybkością, nieświadomy niebezpieczeństwa, posuwa się dalej na pole minowe.

W razie, gdyby dowódca od razu zauważył przyczynę zatrzymania się jednego z czołgów i stwierdził obecność min, nie będzie on w stanie natychmiast zmienić szyk i kierunek natarcia.

6. Oddział czołgów, który w natarciu nie zabezpieczy się przed niespodziewanem wejściem na pole minowe, poniesie wielkie straty w maszynach.

P r e c i w m i n o w e u b e z p i e c z e n i e n a t a r c i a c z o ł g o w e g o .

Czynnikami, zabezpieczającymi czołgi przed niespodziewanem wejściem na pole minowe, są:

1. rozpoznanie przeciwmynowe (przed natarciem),
2. wykonanie zawczasu w rozpoznanych polach minowych przejść przez czołgi saperskie,
3. zastosowanie odpowiedniego szyku, zmniejszającego straty i zapewniającego giętkość ugrupowania,
4. doskonale zmontowana łączność w ugrupowaniu,
5. inicjatywa, samodzielność, szybka decyzja młodszych dowódców oddziału czołgów,
6. rutyna załóg czołgów w pokonywaniu pól minowych.

R o z p o z n a n i e p r e c i w m i n o w e .

Nowoczesną minę przeciwczołgową nawet nie zamaskowaną trudno zobaczyć z odległości 15—20 m. Rozpoznanie naziemne drogą obserwacji odcinków podejrzanych może wykryć pole minowe, orjentując się według następujących objawów: przejścia w zasiekach, brak ruchu nieprzyjaciela w pewnych rejonach, małe odległe

od siebie od 100—200 m. odcinki rowów (miny przenośne) i t. d.

Rozpoznanie to jest bardzo trudne, ale należy dołożyć wszelkich starań, aby dało ono wiadomości o minach przed rozpoczęciem natarcia. Należy wysłać nawet rozpoznawców piesze, przydzielając do niego saperów. Rozpoznanie to przeszukuje teren, w którym należy się spodziewać min.

Najlepszym rozpoznaniem przeciwminowym jest rozpoznawanie czołgowe. Przed grupą czołgów rozpoznających wyruszają pod zasłoną dymną czołgi saperskie; rozpoznawanie wspiera artylerja i działa wsparcia czołgów. Grupa taka rozpoznaje przestrzeń do głębokości 800 m za przednim skrajem obrony. Rozpoznanie czołgowe wykrywa nie tylko miny, ale i stanowiska ogniowe obrony przeciwczołgowej. Należy je wysłać na kilka godzin przed natarciem i w różnych kierunkach, aby nie zdradzić kierunku głównego działania czołgów. Rozpoznanie takie powinno trwać przy normalnej szybkości czołgów od 10 do 15 minut.

Robienie przejść w polach minowych.

Przejścia przez pola minowe dla czołgów robi się na kilkadziesiąt minut przed natarciem albo w czasie natarcia. Wykonywa je czołowa grupa czołgów saperskich.

Robienie przejść w polu minowym przed natarciem zdradza kierunek uderzenia czołgów. Należy więc to robić na kilku kierunkach.

W drugim przypadku grupa czołgów saperskich wychodzi razem z natarciem, wyprzedzając jedynie czołgi nacierające na odległość 400—500 m. Czołgi saperskie pod zasłoną dymną i wsparte ogniem artylerji robią przejścia co najmniej po 2 na pluton czołgów. Po wykonaniu tej pracy wycofują się za nacierającą grupę czołgów.

Sposób ten ma tę złą stronę, że artylerja wsparcia czołgów musi przedłużyć swój ogień, aby nie ranić własnych czołgów saperskich; pozbawia to czołgi natarcia wsparcia ogniowego.

Szyk bojowy.

Szyk bojowy w natarciu, gdzie należy spodziewać się pól minowych, powinien być taki, aby czołgi mogły przejść przez pole minowe z jak najmniejszymi stratami. Szykiem najdogodniejszym jest trójkąt wprzód. Na pole minowe natyka się niespodziewanie czołg czołowy.

Sposób przechodzenia przez pola minowe.

Czołg czołowy z chwilą, gdy zostanie uszkodzony przez minę, daje umówiony sygnał „miny“. Następnie porusza się dalej, o ile pozwala mu na to uszkodzenie, lub też skręca w bok (jeśli ma jedną gąsicnicę zerwaną) i w ten sposób robi przejście dla pozostałych czołgów plutonu. Ze strony tej, w której pole minowe zostało rozbrojone (wybuch miny), wywiesza chorągiewkę, aby następne czołgi wiedziały, jak mają go mijać. Obraca broń w kierunku do nieprzyjaciela i rozpoczyna ogień do ewentualnie zauważonych dział przeciwczołgowych.

W tym samym czasie dowódca plutonu, który posuwał się za czołgiem czołowym, daje sygnał „miny“, a następnie „kolumną marsz“. Na ten znak wszystkie czołgi dają sygnał „miny“ i zajądają za dowódcę plutonu, aby kolumną przejść przez przejście, zrobione przez czołg czołowy. Na znak „miny“, dany przez czołg czołowy lub przez dowódcę plutonu, czołg saperski podąży do czołgu uszkodzonego i robi dalej przejście przez pole minowe dla plutonu. Za czołgiem saperskim posuwa się dowódca plutonu, prowadząc pluton zebrany w kolumnę.

Jeżeli dowódca plutonu zauważy, że sąsiednie oddziały czołgów idą bez przeszkód dalej, może pole minowe, na które się natknął, obejść.

Naturalnie należy pamiętać o tem, że pola minowe bronione są przez działa przeciwczołgowe i że należy z nimi w razie ich wykrycia natychmiast rozpocząć walkę ogniową.

Obowiązkiem każdej załogi jest zawiadomić natychmiast sąsiedni oddział czołgów, zatrzymany przez miny, o stwierdzonym wolnym przejściu. Taki sam obowiązek ciąży na oddziałach czołowych, które napotkały miny, w stosunku do oddziałów idących za nimi.

Jak wynika z powyższego, umiejętność przechodzenia przez pola minowe — to bardzo wiele szans na zmniejszenie strat do minimum. Nabycie tej umiejętności przez oddziały czołgów powinno być stałą troską dowódców. Należy szkolić w tym kierunku tak oddziały, jak i dowódców.

W przyszłej wojnie mina przeciwczołgowa odegra bardzo dużą rolę. Jak twierdzi gen. Fuller, mina przeciwczołgowa — to jeden z niezliczonych środków technicznych skutecznej walki z czołgami.

Kpt. Z. Szymański.

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 Malinowski, ppłk. Andrzej Meyer, ppłk. Marcei Rewieński, ppłk. Józef Siłakowski, ppłk. Władysław Spalek, ppłk. dypl. Marjan Strażyce, ppłk. Józef Wróblewski, ppłk. Eugenjusz Wyrwiński, mjr. inż. Kazimierz Gaberle, mjr. Edward Gorczyński, mjr. dypl. Albin Habina, mjr. Bolesław Jakubiak, mjr. inż. Stanisław Michałowski, mjr. Marjan Ruciński, mjr. dypl. Władysław Weryho, mjr. Jerzy Uszycki, kpt. Kazimierz Korasiewicz, kpt. Henryk Kosicki, rtm. dypl. Witold Stankiewicz, rtm. Franciszek Szystowski, rtm. Władysław Trzyszka.

Redaktor Naczelny:
PPLK. PATRYK O'BRIEN DE LACY.

Redaktor „Sapera“:
MJR. DYPL. LEON TYSZYŃSKI.

Redaktor „Łączności“:
MJR. STEFAN ŚLIWOWSKI.

Redaktor „Broni Pancерnej“:
PPLK. DYPL. JERZY LEVITTOUX.

Adres Redakcji i Administracji:
Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 54.

Telefon 9-64-41.

Konto P. K. O. — 14.500.

M. S. Wojsk. Dowództwo Saperów wydało ostatnio

„**PODRĘCZNIK DOWÓDCY SAPERÓW**“

Podręcznik ten ma na celu:

Dowódcom saperów — ułatwienie dowodzenia jednostkami sap. przez umożliwienie szybkiego przeprowadzenia kalkulacji do zorganizowania i wykonania wskazanych działań i robót saperskich w polu.

Ułatwienie jako szefom służby sap. przeprowadzenia kalkulacji przy zaopatrzeniu i ewakuacji, eksploatacji zasobów miejscowych i t. p.

Dowódcom broni głównych — danie możności szybkiego zorientowania się w możliwościach użycia saperów jako broni i służby.

Ułatwienie szybkiego określania zadań dla saperów w poszczególnych działaniach i możliwości ich wykonania w zależności od czasu, sił, środków i t. p.

Podręcznik ten jest niezbędnym dla oficera w polu, podczas manewrów i ćwiczeń.

Cena Podręcznika wraz z przesyłką, przy zamówieniu wprost w Administracji Przeglądu Wojskowo-Technicznego (Warszawa, 6-po Sierpnia 54) —

10 złotych, płatne jednorazowo.

Pieniądze należy wpłacać przez P. K. O. Nr. 14500, Przegląd Wojskowo-Techniczny, zaznaczając na odwrocie blankietu: „Na Podręcznik Dowódcy Saperów“.
