



# WIADOMOŚCI TOWARZYSTWA WOJSKOWO - TECHNICZNEGO

ROK V

KWIECIEŃ 1937 R.

Nr 2

Inż. L. SZROJT

623.453:669.1

## Żelazne łuski działowe

### Wstęp.

Łuski działowe muszą przede wszystkim odpowiadać następującym dwóm warunkom: przy strzale, dopóki pocisk nie opuści lufy, winny się one rozdymać i, przylegając do ścianek komory nabojeowej, uszczelniać ją; po opuszczeniu lufy przez pocisk i spadku ciśnienia w dziale, łuski powinny sprężyste powracać do wymiarów z przed strzału.

Tę własność łusek osiągnąć można dwiema drogami: albo przez wykonanie odpowiednio sprężystej ścianki, jak w łusce ciągnionej, albo konstruując płaszcz łuski w kształcie sprężyny spiralnej, zamocowanej w denku, jak to ma miejsce w łusce zwijanej.

Obydwa rodzaje łusek znalazły zastosowanie podczas wielkiej wojny, gdy w r. 1916 z powodu wyczerpania się zapasów mosiądzu i odcięcia państw centralnych od źródeł dowozu, zmuszone były one zastosować łuski zastępcze żelazne.

Niemcy, dysponujące potężnie rozbudowanym przemysłem uzbrojeniowym i maszynowym, posiadając wielką ilość pras ciągowych, którą zresztą mogły dowolnie powiększać, zastosowały u siebie łuskę żelazną o płaszczu ciągnionym.

Austria — o stosunkowo uboższym i słabszym od Niemiec przemyśle, wprowadziła łuskę zastępczą o płaszczu zwijanym z blachy, łatwą do wykonania środkami, które były pod ręką.

Dla zorientowania się w możliwościach wykonania łusek żelaznych, przed omówieniem stanu tej sprawy w Polsce podamy dane, które posiadamy o łuskach żelaznych w Niemczech i Austrii, z czasu wielkiej wojny.

### Niemcy.

Łuski żelazne niemieckie wykonywane były dla kalibrów 77, 105, 150 i 210 mm. Składały się one (rys. 1):

- z płaszczu żelaznego, wyciągniętego z krążka, w postaci puszkii blaszanej, przyspawanego punktowo
- do denka żelaznego, wyciętego z blachy żelaznej, z wytłoczonym gniazdem na płaszcz oraz
- z zapłonnika wprasowanego w otwór w denku, z zewnątrz roznitowanego. Zapłonnik wykonywano z mosiądzu, gdyż w żelaznym otwory ogniowe mogłyby zardzewieć i w ten

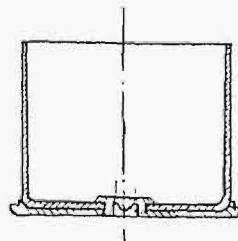
sposób przeciąć komunikację między spłonką i podsypką ładunku.

Materiał używany na żelazne elementy łuski w konkretnym wypadku, o którym będzie mowa, dostarczała Huta Bismarka. Była to stal węglowa o zawartości węgla ok. 0,1% C.

Przebieg wykonywania łuski był następujący:

- operacja — wycinanie krążka z blachy. W późniejszej fazie produkcji Huta dostarczała do wytwórni gotowe krążki.
- operacja — z krążka, bez wyżarzania wytłaczany był „naparstek”. Do tego celu służyły prasy korbowe systemu Schullera dla kalibrów 77, 105, 150, a prasy hydrauliczno-parowe dla „naparstka” i wszystkich ciągów kalibru 210 mm.
- operacja — żarzenie naparstków bez dostępu powietrza w temperaturze 800°—900° C. Do tego

celu używane były rury manesmannowskie (rys. 2) z jednej strony zakończone denkiem, z drugiej zamykane żelazną pokrywką i zama-

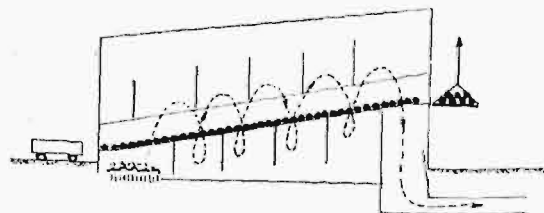


Rys. 1.



Rys. 2.

zywane gliną po nałożeniu produkcji do rur. Długość rur wynosiła około 1,5 m, średnice zaś były tak dobrane (od  $\varnothing$  250 mm dla 77 do  $\varnothing$  400 mm dla 210), że po napełnieniu ich dowolnym ciągiem dowolnego kalibru, pojemność cieplna była taka sama.



Rys. 3.

Wyżarzanie odbywało się w długim piecu tunelowym o prostokątnym przekroju, w którym tunel był nachylony do poziomu pod pewnym kątem (rys. 3) i z zewnątrz ogrzewany gazami spali-

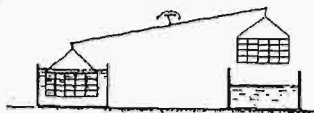
nowymi, pochodzącymi ze spalania na ruszcie węgla brunatnego lub kamiennego.

Rury z produkcją dostarczano dźwigiem do wlotu pieca, ładowano je do tunelu, przez który się one przetaczały pod działaniem siły ciężkości.

Temperatura pieca i czas przejścia przez piec rury były tak dobrane, że przy wyjściu produkcja posiadała dostateczny stopień wyżarzenia.

Z pieca rury ładowano po 30 sztuk na wózki o podwójnych ścianach blaszanych, wypełnionych wewnątrz krzemionką infuzoryjną lub obitych azbestem i zamykanych wiekiem i w nich odstawiano je na 24-ro godzinne stygnięcie.

4 operacja — bejcowanie ozendrowanej lub pokrytej niebieskim nalotem tlenków produkcji w kwasie solnym. W tym celu, po ostygnięciu, produkcję wyjmowano z rur, umieszczano w koszach i bejcowano w kadziach. Do bejcowania kosze zawieszono na końcach dwuramiennych dźwigni, wprawianych mechanicznie w ruch wahadłowy. Początkowo kosze wykonane były z prętów aluminiowych, z czasem z powodu braku aluminium — wykonywano je z niesmolnego drewna. Ostatnie okazały się bardzo praktycznymi (rys. 4).



Rys. 4.

5 operacja — mycie. Pierwsze mycie odbywało się w bieżącej zimnej wodzie, gorąca bowiem utrwalała powstałe w bejcowaniu chlorki na ściankach łusek. Do mycia używano takich samych koszy wahlowych, jak do bejcowania.

Dalej produkcja szła do II, III i IV mycia w wodzie gorącej, które się odbywały w sposób identyczny, jak wyżej opisano.

6 operacja — miedziowanie. Aby zmniejszyć zużycialność narzędzi, produkcja po myciu była miedziowana w siarczanie miedzi.

W ten sposób przygotowane „naparstki” szły na I ciąg, następnie były żarzone, bejcowane, myte i miedziowane i szły na II ciąg i t. d.

Łuski krótkie, t. j. 105 i 150 mm przechodziły 5 ciągów prócz naparstkowania. Łuski 210 mm — 6 ciągów prócz naparstkowania, łuski 77 mm 7 ciągów poza naparstkowaniem. Przed ostatnim ciągiem łuski były obcinane.

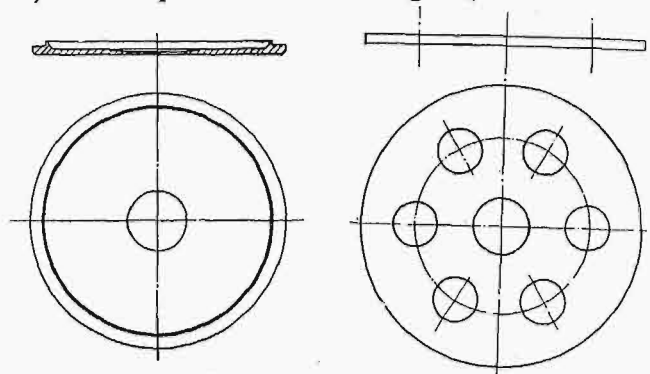
Denko łuski (1 operacja) wycinano na prasie z blachy, następnie (2 op.) wytlaczano, również na prasie, gniazdo pod kielich płaszczu, wybijając jednocześnie w denku otwór na zapłonnik, po czym denko (3 op.) piaskowano; 4-tą operacją było toczenie kryzy denka na karuzelówkach. Po tej operacji denko było gotowe do scalenia z płaszczem (rys. 5).

Przed scaleniem nagrzewano denko i płaszcz w piecu elektrycznym w ciągu 15 minut w temperaturze 200° C. W ten sposób usuwano naprężenia, powstałe przy tłoczeniu, które mogłyby spowodować paczenie się przy spawaniu.

Podgrzane denko robotnica nakładała na odwrócony do góry dnem płaszcz, osadzony na śrubie,

która wystawała przez otwór zapłonnika, zwierzchu układała szablon do punktowego spawania (rys. 6) i wszystko razem mocno skręcała nakrętką (rys. 7).

Cały ten zespół umieszczano następnie na maszynie do spawania punktowego (dla łusek 77



Rys. 5.

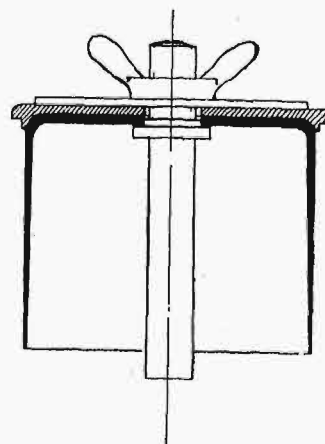
Rys. 6.

i 105 mm prąd mocy 7,5 kW, dla 150 i 210 mm — mocy 12,5 kW) o miedzianych elektrodach chłodzonych wodą i spawano punktowo w miejscach wyznaczonych szablonem.

Dla łusek 77 mm szablon posiadał 5 otworów, dla łusek 105 mm — 10 otworów, dla łusek 150 mm — 25 otworów, rozmieszczonych w dwa rzędy, dla łusek 210 mm — 40 otworów w 3-ch rzędach.

Po scaleniu denka z płaszczem otrzymywano łuskę, która szła na ostateczną obróbkę mechaniczną. Obtaczano ostatecznie denko, rozwiercano gniazda pod zapłonnik, obie te operacje wykonywano na rewolwerówkach, po tym łuski szły na obcinarki, które je ucinają na odpowiednią długość. Ostatnią operacją było wprasowanie i drugostronne roznitowanie zapłonnika.

Aby uchronić łuski przed korozją, czyszczono je wewnątrz i zewnątrz szczotkami wirującymi, po czym pokrywano je substancją, jak mi podawał mój informator, „bakelitem”. Były to płatki, podobne do szellaku, rozpuszczone w spirytusie. Skuteczność tego nieznanego mi bliżej środka była taka, że łuski nim pokryte, po 20 latach przetrwania frontowe strzelanie i transport, są obecnie w stanie nadającym się do rekonstrukcji. Zabezpieczanie odbywało się przez powlekanie pendzlem łuski, osadzonej na wirującym wrzecionie.



Rys. 7.

Dla całokształtu obrazu dodam, że fabryka, o której mowa produkowała łącznie wszystkich 4 kalibrów 100 000 sztuk na dobę pracując na 3 zmiany po 8 godzin. Ilość rewolwerówek do toczenia gotowej łuski wynosiła podobno 1 200 sztuk. Produkcja była przenoszona z operacji na opera-

3 zmiany po 8 godzin. Ilość rewolwerówek do toczenia gotowej łuski wynosiła podobno 1 200 sztuk. Produkcja była przenoszona z operacji na opera-

cję zapomocą transporterów i wózków elektrycznych, co było umożliwiające stosowaniem liczników produkcji przy każdej maszynie. Załoga składała się w 75% z kobiet, resztę stanowili młodociani i mężczyźni.

Pod koniec wojny w r. 1918 w tejże fabryce zamieniono opisane na początku rozdziału piece do wyżarzania, na piece tunelowe długości 60 m, zaopatrzone wzdłuż osi w kilka taśm transportowych stalowych. Z jednego końca robotnice nakładały na taśmy produkcję po 1 sztuce, z drugiego — wyjmowały już wyżarzoną. Długość pieca umożliwiała prawie zupełne niezendrowanie się łusek.

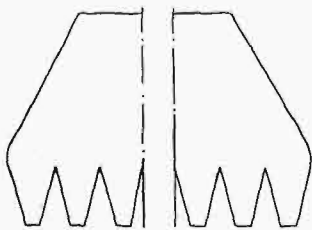
Na zakończenie tego rozdziału podkreślić należy, że produkcja łusek żelaznych w Niemczech była zaimprovizowana podczas wojny. Według przewidywań wojna trwać miała zaledwie kilka miesięcy i na taki okres przygotowane były zapasy i przystosowana była wzmoczona ewentualnie produkcja. Gdy jednak w r. 1916 zaszła potrzeba wykonywania łusek zastępczych, fabryka, która ich nigdy przed tym nie produkowała, przygotowała się do pracy w 6 tygodni, a pełną produkcję 100 000 sztuk na dobę rozwinęła po 4-rech miesiącach.

### Austria.

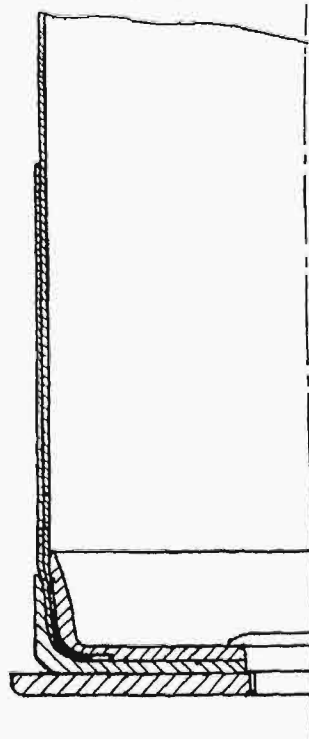
Zmuszeni warunkami wojny do opracowania zastępczej łuski żelaznej, konstruktorzy austriaccy przypomnieli sobie łuskę najstarszego typu do karabinu *Wernldla* (kal. 11 mm), składającą się z rurki mosiężnej, zaciśniętej w mosiężnym denku.

Konstrukcja wyjściowa została rozwinięta w ten sposób, że rurkę zastąpiono płaszczem zwiniętym z blachy żelaznej, scalonym z denkami rozmaitej budowy.

Początkowo konstrukcje były dość naiwne lecz ku końcowi wojny zastępcza łuska była o tyle opracowana, że obecnie można mówić (rys. 8), o dwóch zasadniczych typach austriackiej łuski żelaznej.



Rys. 8.



Rys. 9.

### Łuska arsenału w Poli.

Typ pierwszy (rys. 9) składał się z płaszczem zwiniętym z blachy żelaznej grubości 0,5 mm, za-

ciśniętego między dwiema miskami żelaznymi wytłoczonymi z blachy 3 mm, z przebitym otworem na zapłonnik. Do tego zespołu przymocowany był śrubą — gniazdem zapłonnika — krążek z 5 mm blachy żelaznej, stanowiący jednocześnie denko i kryzę łuski.

Wewnętrzna miska posiadała podtoczenie, w które wchodziła blacha płaszczowa oraz sfazowaną od środka ściankę dla lepszego rozparcia blachy podczas łączenia jej z płaszczem.

Miska zewnętrzna posiadała splanowane na tokarce dno — dla uzyskania ściśłego przylegania do krążka-kryzy i taką samą fazę, jak miska wewnętrzna; aby blachę płaszczową można było ukształtować na potrzebną średnicę.

Krążek-kryza, przed scaleniem, planowany był z jednej strony, dla lepszego przylegania, otwór pod zapłonnik był rozwiercany i gwintowany.

Scalanie odbywało się w ten sposób, że w miskę zewnętrzną wsadzano ręcznie płaszcz, po czym do środka wciskano miskę wewnętrzną. Otrzymany zespół szedł na prasę tarciovą i umieszczony w matrycy denkiem do góry na podstemplu, uderzany był stemplem. Wskutek tego uderzenia, ścianki miski wewnętrznej, rozsądzone podstemplem, zaciśkały wspólnie z miską zewnętrzną blachę płaszczową. Po skręceniu zapłonnikiem otrzymanego zespołu z krążkiem-kryzą i zapunktowaniem gwintu, denko otrzymanej łuski było planowane, kryza sfazowana i łuska ucinana na żadaną długość.

Łuski tej konstrukcji wykonywano dla kalibru 100 mm przez arsenał morski w Poli.

Zaletą tych łusek jest możliwość produkowania ich prostymi i tanimi narzędziami, na zwykłych maszynach, rozpowszechnionych w przemyśle, nawet słabo wykwalifikowanym personelem, z normalnego materiału, będącego zawsze w handlu.

Wadą zaś jest częste plastyczne rozdawanie się średnicy miski zewnętrznej podczas strzału, a co za tym idzie trudność usunięcia odstrzelonej łuski z komory naboju dział. Słabe zmocowanie dennego krążka-kryzy z resztą łuski powoduje urywanie się zapłonnika i wtedy pozostający w dziale płaszcz z miskami należy usuwać wyciorem.

Wadą jest również nieekonomiczne spotrzebowanie materiału, gdyż wielka jego ilość pozostaje w żurze, oraz duża ilość elementów łuski.

Łuski żelaznej tego typu, jak i typu następnego, o którym będzie mowa niżej, nie można traktować, jako opracowanej technicznie do końca. Dalsza praca nad tym wzorem dać może łuskę o bardzo dużych wartościach mobilizacyjnych.

### Łuska Zakładów Skoda.

Drugim austriackim typem łuski żelaznej zastępczej była łuska, wykonana w Zakładach Skoda, początkowo dla kalibru 150 mm. Składała się ona z denka obtoczonego z odkówki lub wytoczonego z pręta, scalonego, toczonym z rury pierścieniem, z płaszczem zwiniętym z blachy żelaznej. Płaszcz przy denku wzmocniony był niskim kołnierzem, zwiniętym z takiej samej blachy (rys. 10).

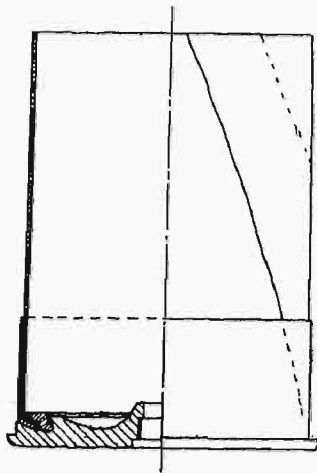
Ku końcowi wojny austriacy wykonywali tego typu łuski dla wszystkich kalibrów, gdzie pocisk

był oddzielnie ładowany, głównie jednak dla LHP 100 mm (rys. 11).

Sposób wykonania i konstrukcja tej ostatniej łuski, będącej drugim typowym wzorem austriackim, będzie omówiona przy rozpatrywaniu łusek żelaznych polskich, zbudowanych na tych samych zasadach. W odróżnieniu od poprzednich, łuski skodowskie posiadają kryzę, denko i płaszcz silnie ze sobą zmocowane i nie zagważdżają działa w razie plastycznego rozděcia się łuski podczas strzału

(rys. 11). Zresztą konstrukcja ta uniemożliwia zgóry tego rodzaju wypadki, gdyż przy prawidłowo zaciśniętym płaszczu ciśnienie podczas strzału zakleszcza i pierścień łączący, powodując jeszcze lepsze zmocowanie płaszcza z denkiem.

Materiałem na denka i na pierścienie łączące jest dowolna stal niskowęglowa, zaś płaszcz wykonywa się z żelaznej blachy handlowej.



Rys. 10.

Wartość tych łusek jest bez porównania wyższa od łusek wzoru poprzednio omawianego, choć łuski te są trudniejsze w wykonaniu.

Austriackie łuski żelazne, wykonywane pod koniec wojny, zabezpieczane były od rdzy przez czernienie (parkeryzację). Sposób ten okazał się dobry, gdyż po 20 latach łuski te nadają się do rekonstrukcji.

#### Polska.

Austriacka łuska 100 mm typu Skoda, pochodząca ze składów starych łusek z czasu wojny, posłużyła pracownikowi W. Am. Nr. 1, p. *Nassalowi*, za wzór przy samorzutnej inicjatywie opracowania polskiej łuski zastępczej.

Wykonana przez p. *Nassala* łuska konstrukcyjnie nie różniła się od austriackiego pierwowzoru, jedynie śrubowe gniazdo pod austriacki zapłonnik zastąpione zostało gniazdem gładkim pod zapłonnik włączający, przyjęty u nas w uzbrojeniu.

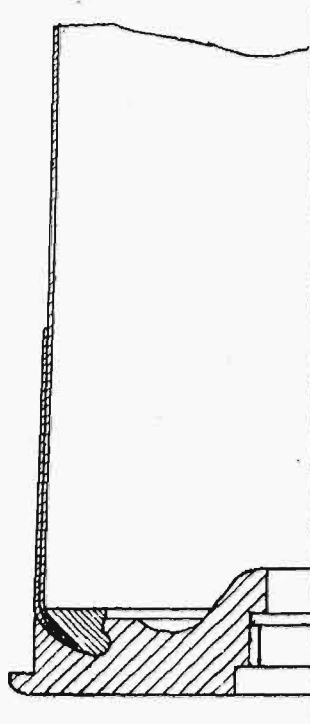
Omawiana łuska składała się z następujących elementów (rys. 12): denka żelaznego wytoczonego z pręta, zaopatrzonego w rowek na pierścień łączący, płaszcz blaszany, zwiniętego z pociętej na trapezy żelaznej taśmy oraz z toczzonego z rury pierścienia łączącego.

Płaszcz z odpowiednio zagiętą krawędzią wpuszczany był w wytoczenie denka, z wierzchu nad rowkiem ustawiano pierścień łączący i całość sprasowywano, włączając pierścień do rowka.

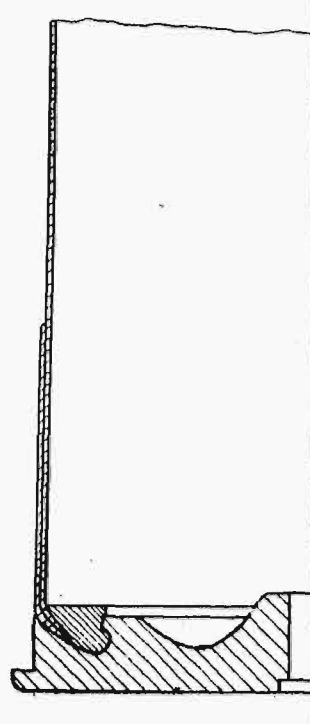
Po otrzymaniu dodatnich wyników na strzelaniu i zainteresowaniu osiągniętymi danymi czynników miarodajnych, sprawa łusek zastępczych stała się aktualną i przystąpiono do systematycznych prac nad nimi na szerszą skalę.

Konstrukcja łuski skodowskiej, która zdała egzamin wielkiej wojny, była uznana za wzorową i po-

czątkowe prace miały na celu odtworzenie tylko austriackich metod produkcyjnych i uzyskanie do-



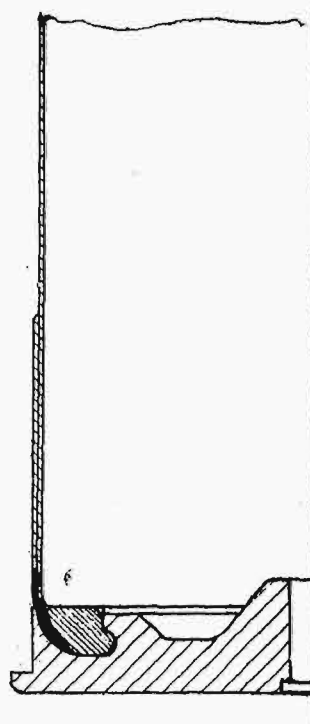
Rys. 11.



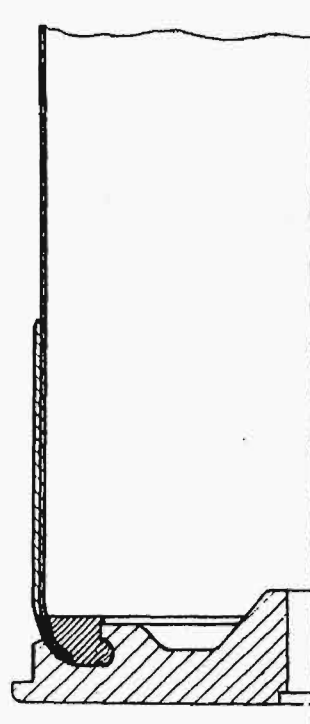
Rys. 12.

świadczania, któreby gwarantowało otrzymywanie produktu równie dobrego, jak pierwowzór.

Przy wypełnianiu tak określonego programu, w pierwszej partii denek dopuszczono się niewiel-



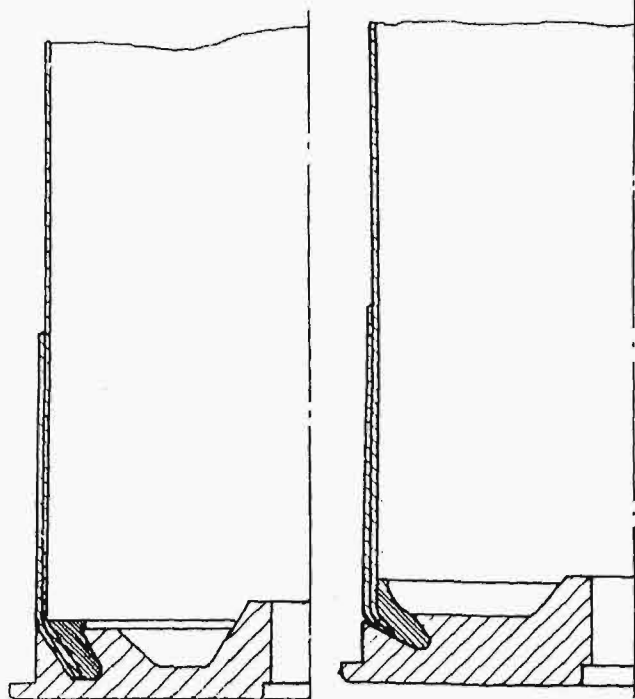
Rys. 13.



Rys. 14.

kiej zmiany konstrukcyjnej w kształcie rowka pod pierścień łączący (rys. 13). Dla uproszczenia obróbki zmieniono go w tym sensie, że między promieniem podtoczenia a łukiem bocznego profilu,

wprowadzono prostą, dającą płaskie denko rowka. Skutek tej zmiany był taki, że uwysmuklony



Rys. 15.

Rys. 16.

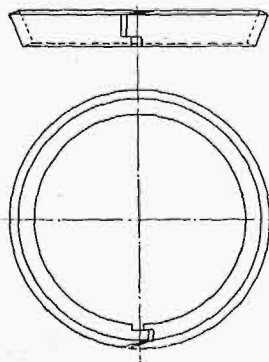
kształt przekroju szyjki dawał rozděcia przy strzale i łuski zacinały się w komorze naboju działa. Partię uratowano w ten sposób, że sfazowano niefortunnie śpiczaste obrzeże szyjki, usuwając słabą rozdymającą się jej część (rys. 14).

Po tej poprawce łuski zachowały się na strzelaniu dobrze, wobec czego przystąpiono do wstępnych studiów nad urządzeniem warsztatu do ich wytwarzania.

Jednocześnie z oficjalnymi próbami prowadzone były prace nad uproszczeniem konstrukcji łuski. Wynikiem tych prac było denko o prostoliniowych kształtach, tańsze i łatwiejsze w wykonaniu, scalane z takim samym jak poprzednio płaszczem wykrepowanym w stożkową obręcz płaskownikiem zamiast kosztownego toczzonego pierścienia łączącego (rys. 15 i 16).

Końce płaskownika sfazowane uderzeniem przecinaka na prasie, zachodziły na siebie, a posiadając jednocześnie schodkowe wycięcia, dawały całkowitą szczelność po sprasowaniu (rys. 17).

Tak wykonana łuska dała na strzelaniu dodatnie wyniki i może być uważana za właściwe i ostateczne rozwiązanie zapoczątkowanej w Skodzie konstrukcji łuski zastępczej o 3-ch elementach składowych.



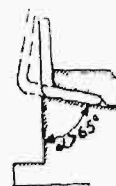
Rys. 17.

Zalety łusek łączonych płaskownikiem w stosunku do łusek łączonych pierścieniem toczonym, są oczywiste i nie wymagają specjalnego omówienia.

Kwestia wielkości kąta, ukształtowanego przez tworzącą wałka szyjki z zewnętrzną tworzącą profilu rowka, która się wyłoniła podczas niefortunnej zmiany kształtu rowka, została ustalona szeregiem prób w ten sposób, że kąt musi być zawarty w granicach od ok. 55° do ok. 65°. Przy kącie mniejszym od 55°, podczas strzału następuje rozdęcie szyjki łuski, zaś przy kącie większym od 65° następuje rozdęcie blachy płaszcza, który wysuwa się z zakleszczenia. W obu wypadkach powstają trudności z usunięciem łuski z komory naboju



Rys. 18a.



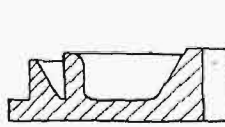
Rys. 18b.

działa, co jest niedopuszczalne, a za tym łuski takie są złe (rys. 18 a i b).

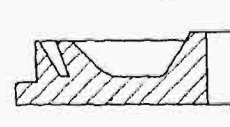
### Łuski bezpierścieniowe.

Dotychczasowe rozwiązanie łuski żelaznej zwijanej pomimo dobrych wyników na poligonie nie było wzorowe. Duża ilość operacji przy przygotowaniu części składowych, pociągała za sobą odpowiednio dużą ilość maszyn, potrzebnych do wykonania łuski.

Niezbędne były maszyny: do cięcia, zwijania i zaginania płaszcza, do toczenia denek, do cięcia i zwijania płaskownika na pierścień, do scalania łuski i wreszcie do wykończania gotowej.



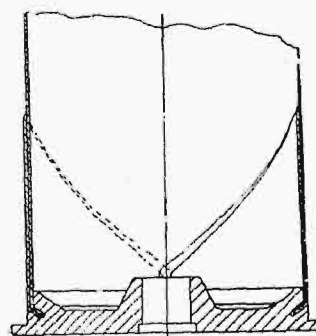
Rys. 19.



Rys. 20.

W związku z tym powstała myśl uproszczenia konstrukcji przez odrzucenie pierścienia i scalania bezpośrednio płaszcza z denkiem.

Po szeregu prób, w których brane były pod uwagę różne pomysły (rys. 19 i 20) ustalona została konstrukcja p. Nassala, składająca się z denka i płaszcza, dziś zatwierdzona i wprowadzona do uzbrojenia jako łuska żelazna zwijana wz. 1934 r., która usunęła poprzednio rozpatrywane typy, składające się z 3 elementów (rys. 21).



Rys. 21.

Zasadniczą cechą tej łuski jest denko (rys. 22), posiadające nad szyjką rowek, skierowany w głąb materiału pod kątem 60° do osi, oraz ukształtowanie materiału nad rowkiem w ten sposób, że za-

stępuje ono pierścień łączący z łusek poprzedniego typu.

Płaszcz łuski żel. zwij. wz. 1934 r. (rys. 23 a i b) zwinięty jest z gładkiej taśmy blaszanej szerokości 130 mm i grub. od 0,6 do 1 mm, zgniecionej do 15—20%, wykonanej ze stali węglowej o zawartości do 0,12% C. Na denka używa się stali węglowej w stanie wyżarzonym o zawartości węgla od 0,2 do 0,4% C.

Przebieg operacji jest następujący:  
Płaszcz:

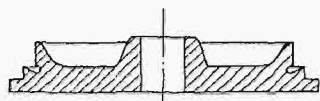
1. cięcie blachy z taśmy na trapezy,
2. ucinanie rogów trapezów,
3. zwijanie płaszczy,
4. zaginanie zastrzałów.

Denko: kucie i toczenie denka, względnie toczenie denka — z pręta 120 mm.

Łuska:

1. montowanie denka z płaszczem,
2. scalanie — prasowanie denka z płaszczem,
3. obtaczanie denka gotowej łuski i wykończenie gniazda pod zapłonnik,
4. ucinanie łuski na długość,
5. wykończenie (lakierowanie, cechowanie itd).

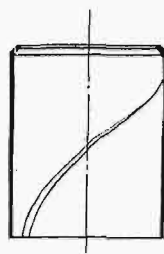
Próby strzelania na wytrzymałość, wykonane z 50 takimi łuskami, dały bardzo dobre wyniki.



Rys. 22.



Rys. 23a.



Rys. 23b.

Wszystkie łuski po strzale wychodziły swobodnie z komory nabojeowej i dawały się powtórnie do niej ładować.

Próba wielokrotnego strzelania bez rekonstrukcji, wykonana na paru sztukach, dała nadspodziewanie korzystne wyniki. Łuski do tej próby użyte, po 4—5 strzałach przy wymienianym tylko zapłonniku, zachowały się bez zarzutu, nie zmieniając zupełnie wymiarów. Próbę tę przerwano ze względu na czas i kredyty, przeznaczone na całość opracowania.

Wielokrotnie odstrzelona łuska po rekonstrukcji nadaje się równie dobrze, jak nowa do dalszego użycia. Próby na strzelanie łuski aż do zupełnego zużycia nie przeprowadzano, jako kosztownej i do niczego nie prowadzącej.

Porównyując łuskę żelazną zwijaną wz. 34 z łuską mosiężną 100 mm wz. 29, którą żelazna ma zastępować, stwierdzić należy, że łuska żelazna jest od mosiężnej niemal pod wszystkimi względami lepsza. A mianowicie:

1. Materiał na łuskę mosiężną sprowadzany jest z zagranicy. Ilości posiadane w kraju są bardzo ograniczone, zresztą winny być użyte tam, gdzie miedź jest nie do zastąpienia.

Materiału na łuskę żelazną znajduje się w kraju pod dostatkiem. Posiadamy kopalnie rudy żelaznej; złomu żelaznego będzie do dyspozycji zawsze więcej, niż mosiądzu, a przecież cały szereg przedmiotów ze złomu przekuć można bezpośrednio na denka.

2. Kilo mosiądzu na łuski kosztuje zł. 2,60, kilo żelaza, z którego wykonywane są łuski żelazne kosztuje w przybliżeniu 0,70 zł., a więc materiał na łuski żelazne jest blisko 3½ razy tańszy od materiału na łuski mosiężne, a więc i kapitał uwięziony w zapasach mobilizacyjnych łusek będzie przy łuskach żelaznych ok. 70% mniejszy na wartości magazynowanego surowca.

3. Cena gotowej łuski mosiężnej wynosi zł. 8, cena żelaznej wynosi zł. 4,40.

4. Do wytwarzania łusek mosiężnych potrzebne są specjalne prasy i piece, które posiadamy w ograniczonej ilości, łuski zaś żelazne wykonywać można na prostych maszynach, których w kraju jest pod dostatkiem.

5. Ciężar mosiężnej łuski wynosi 1,25 kg, ciężar żelaznej 1,32 kg, czyli większy od mosiężnej za ledwie o 70 g.

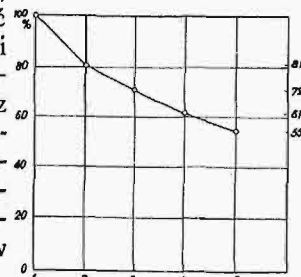
6. Łuska żelazna ze względu na materiał, z którego jest zrobiona, wytrzymuje więcej strzelań i więcej rekonstrukcji od mosiężnej. Względ. że łuska żelazna nie jest odporna na korozję upada, zważywszy, że łuski te można pokrywać powłokami ochronnymi, a więc kadmować, parkeryzować, szarardyzować i t. d., zapewniając łuskom wieloletnie przebywanie w magazynach bez narażenia na zniszczenie. Nadmienić przy tym należy, że kadm jest materiałem krajowym i posiadamy go w kraju w dostatecznych ilościach.

Poza tym jako przykład dobrego zabezpieczenia powłoką ochronną łusek żelaznych mogą służyć czernione łuski austriackie i niemieckie, pociągnięte „bakelitem”. Jak już wspomniałem, po 20 latach łuski te, odstrzelone podczas wojny, po przejściu frontowego transportu i magazynowania bez dozoru, w drewnianych, często przeciekających szopach, jako łom żelazny, przeznaczony do martenów, zachowały się tak, iż dziś większa ich część nadaje się po rekonstrukcji do użytku. Oczywiście pewien odsetek zniszczał, lecz ten sam objaw obserwujemy na kosztownych łuskach mosiężnych, podlegających, poza tym, sezonowemu pękaniu nawet w najlepszych magazynach.

Przypuszczać więc należy, że łuska żelazna zwijaną, po ostatecznym ustaleniu metody zabezpieczenia jej przed korozją, wyrukuje w najbliższej przyszłości, dla pewnych oczywiście kalibrów, łuskę mosiężną ciągnioną, jako droższą, mniej wytrzymałą i pochodzącą z zagranicznego surowca.

### Obecny kierunek badań.

Prace nad łuskami żelaznymi nie są jeszcze przez nas zakończone.



1. Łuska mosiężna 100 mm L. 29.
2. Łuska żelazna z toczonym pierścieniem.
3. Łuska żelazna z pierścieniem z płaskownika
4. Łuska żelazna o toczonym denku
5. Łuska żelazna o kulim denku.

Rys. 24.

Po za łuską 100 mm wz. 34 mamy opracowaną łuskę żelazną zwijaną wz. NS 1936 do armaty 105 mm wz. 1913 r. Na tych dwóch kalibrach zamyka się cykl prac nad łuskami niescalonymi z pociskiem. Z innych łusek żelaznych wykonana jest łuska żelazna zastępcza do rakiet, całkowicie ciągnięta z żelaza.

Obecnie główny wysiłek kładziemy na potanie nie produkcji łusek żel. zw. wz. 34 r. przez największą oszczędność materiału i uproszczenie sposobu wykonania.

Zaniechanie toczenia denek z pręta dało kolosalne w tym kierunku korzyści w postaci: 1) zmniejszenia stosunku ciężaru wiórów do ciężaru wykonanej produkcji z 68% : 32% na 43% : 57%, 2) znaczne oszczędności na maszynach i przy produkcji wojennej.

Ewolucję, którą przeszła łuska żelazna w Polsce, najlepiej ilustruje wykres spadku procentowego ceny łuski w zależności od jej konstrukcji (rys. 26).

lnż. S. BOYE

623 . 442 . 4 (05) (~)

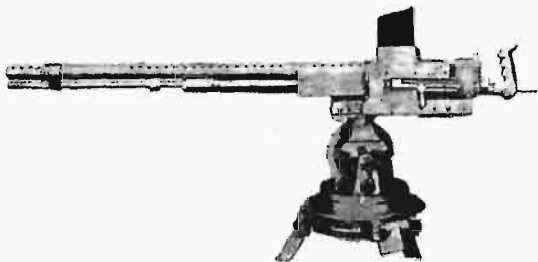
## Roczny przegląd prac zagranicznych nad konstrukcją broni maszynowej

Wzorem lat ubiegłych będzie to przegląd prac i dążeń na podstawie wzmianek i artykułów prasy zagraniczej w r. 1936, a więc prac często nieco wcześniejszych od dat sprawozdań prasowych. Wiadomości czerpane z prasy nie są ani 100%-owo pewne, ani dokładne, dają jednak czytelnikowi pewne pojęcie nie tylko o już wykonanych modelach nowej broni, ale i o charakterze zagadnień, które nurtują taktyków, a więc z kolei będą nurtowały i konstruktorów.

W części pierwszej niniejszego przytoczone są krótsze lub dłuższe wzmianki o nowościach z dziedziny broni, w części II, ze względu na obszernie ujęcia w prasie zagadnienia k. m. zumifikowanego, podane są artykuły autorów rosyjskich i czeskich, dość wszechstronnie oświetlających tę sprawę. Dwie wzmianki o broni niemaszynowej, mianowicie o karabinach *Gerlicha* w armii angielskiej, oraz o rewolwerze dużej mocy, znalazły się w referacie dla zawartych w nich ciekawych niektórych danych.

### Nowy mechanizm k. m.

Jak donosi prasa amerykańska, zostały wykonane i zbadane próbne modele k. m.-ów systemu *Hudsona* o kalibrach 0,3"; 0,5"; 1,1" czyli 7,62, 12,7 oraz 27,94 mm, ten ostatni na koszt Marynar-



Rys. 1.

ki Wojennej St. Zjedn., rys. 1, 2 i 3. Znaczący twierdzą, że system ten nadaje się nie tylko do małych kalibrów, ale i do większych, aż do 75 mm (3"). Sposób zmniejszenia siły odrzutu opiera się w tym systemie na 2-ch zasadach: pierwsza to znany hamulec wylotowy, druga jest nowością. Pod działaniem gazów, pobieranych przez otwór w lufie, bie-

gnie w przód tłok, który zgniatając główną sprężynę spiralną zatrzymuje się po uderzeniu o specjalną oporę. W tył biegnie tłok pod działaniem tejże sprężyny. Chwila i szybkość uderzenia tłoka



Rys. 2.

o oporę zależy od wielkości i położenia otworu gazowego w lufie, objętości komory gazowej, przekroju i ciężaru tłoka, długości jego drogi i siły ścisłej sprężyny. Czynniki te powinny być tak dobrane, aby tłok uderzał o oporę w tym punkcie krzywej szybkości odrzutu, w którym następuje maximum redukcji odrzutu. Uderzenie to powinno nastąpić przed samym wylotem pocisku z lufy.

Broń maszynowa systemu *Hudsona* różni się od innych systemów opartych również na pobieraniu gazów, tym, że wszystkie kolejne ruchy powodujące wyrzucenie łuski, doprowadzenie nowego naboju i wystrzał zaczynają się odbywać nie z chwilą, gdy gazy zaczynają cisnąć na tłok, a dopiero wtedy, gdy tłok ścisnie całkowicie sprężynę głów-



Rys. 3.

wną. Rozprężanie się bowiem sprężyny głównej powoduje wszystkie te czynności. Ponieważ ciśnienie gazów liczone jest z pewnym zapasem, siła sprężyny nie zależy od wahań ciśnienia w lufie i działanie mechanizmu jest nadzwyczaj równe.

Z chwilą, gdy tłok w swym ruchu w przód uderzy o oporę, otwierają się specjalne otwory odpro-

wadzające gaz nazewnątrz. Wtedy ciśnienie spada i sprężyna główna pcha w tył tłok, a jednocześnie i dwa złączone z nim drażki. Te ostatnie otwierają zamek, wyrzucają łuskę i ściskają sprężynę powrotną. Kiedy tłok i zamek znajdują się w skrajnym tylnym położeniu, odpowiednie sprzęgło wyłącza sprężynę główną, pozwalając działać sprężynie powrotnej, wskutek czego zamek zamyka się wprowadzając do lufy nowy nabój i powodując wystrzał.

K. m.-y *Hudsona* wszystkich 3-ch kalibrów oparte są na tej samej zasadzie.

Jeden z najlepszych amerykańskich inżynierów artylerii w ten sposób wyraża się o tej konstrukcji:

„Siła potrzebna dla działania mechanizmu i siła odrzutu mogą być regulowane z dużą dokładnością, co pozwala na zmiany szybkostrzelności w stopniu nie możliwym do osiągnięcia w żadnym innym typie broni maszynowej. Jedynie przy zasadzie *Hudsona* można bez żadnej obawy stosować najczulsze zapalniki przeciwlotnicze, ponieważ działanie broni odbywa się czysto mechanicznie, w wybranej przez nas chwili i nie zależy od wahania ciśnienia gazów i szybkości pocisku”.

Drugą zaletą broni *Hudsona* jest to, że czas od wystrzału do wyrzucenia łuski jest dłuższy, niż w innych typach k.-m.-ów, co wpływa na większy spadek ciśnienia w komorze, a co za tym idzie i łatwiejsze wyciąganie łusek. Na szybkostrzelności podobno to się nie odbija, gdyż 28 mm k. m. *Hudsona* dawał 150 strz./min, a mniejsze kalibry dawały niejednokrotnie dużą szybkostrzelność.

Konstruktorzy amerykańscy widzą w tym k. m.-ie broń przyszłości, spodziewają się wprowadzić tę zasadę nawet do działek 2 i 3 calowych, gdyż przeszkodą w tym wypadku może być tylko graniczny ciężar pocisku, przy którym możliwe jest jeszcze odpalanie automatyczne. Wskutek tego broni ta może się nadawać na plotniczą, a dzięki sprowadzeniu siły odrzutu do minimum również na samolotową i czołgową. Broń *Hudsona* o kalibrze ponad 1" o szybkostrzelności 200 strz./min i o pociskach z czułymi zapalnikami będzie bronią przeciwczołgową przyszłości.

Czy nie za wiele, a może i nie za mało w tym entuzjaju, pokaże czas, kończy *Army Ordance*.

### L. k. m. z automatyczną wymianą lufy skonstruowała włoska fabryka Scotti w Brescii.

K. M. posiada 3 lufy umocowane na obrotowej tarczy tak, że po obróceniu jej o kąt 120° następna lufa wpada w położenie do strzelania. Strzelec obraca tarczą z lufami tym samym chwytem, którym zmienia magazynek po oddaniu 30—50 strzałów. Lufa ochładza się zupełnie podczas krótkiej przerwy w pracy. Pomimo trzech luf cały k. m. kalibru 6,5 mm wraz z podstawą z elektronu waży 11,6 kg, a z 50-ma nabojami — 12,8 kg (przy kalibrze 7,92 odpowiednio: 12,76 i 14,1 kg). Lufy mają długość 700 mm;  $V_0 = 700$  m/sek.; szybkostrzelność teoretyczna 600, a praktyczna 260 strz./min.

Konstrukcja ta zapobiega nadmiernemu rozgrzaniu się lufy przy długotrwałym strzelaniu, nie pozwala strzelcowi zapomnieć o zmianie lufy, gdyż

jest on zmuszony wymienić ją przy każdorazowej zmianie magazynka. Broń zyskuje przez to na celności i niezawodności pomimo niezwiększonego ciężaru.

### Broń przeciwczołgowa w Anglii.

Uniwersalny k. m. *Vickers* 12,7 mm przeciw czołgom i samolotom spoczywa na dwukołowym wózku ciągnionym przez wóz gąsienicowy Carden Lloyd, na którym siedzi obsługa. Maks. donośność 6500 m,  $V_0 = 914$  m/sek. Szybkostrzelność 350—450 strz./min. Pułap 5000 m. Boczne pole ostrzału 10°. (St. Christopher s 11, 1935).

### Włoski karabin maszynowy.

Adoptowany kaliber z 6,5 mm powiększony na 8 mm, chłodnicę odrzucono i przez to ciężar k. m. zmniejszył się o 5 kg na 17,2 kg, a ciężar podstawy o 0,8 kg na 23 kg. (Dla porównania: *Maxim* waży odpowiednio 28 i 60 kg. *Hotchkiss* 25 i 49 kg przy 500 strz./min.). Pełny pas naboju waży 1,82 kg, pusty 0,32 kg. Szybkostrzelność teoretyczna powiększyła się z 450 na 600 strz./min. Na próbę wystrzelono 200 000 nb. z 6-iu k. m., a otrzymano tylko 30 zacięć. Lufa wytrzymuje 13—15 tys. strzałów, t. j. dwa razy więcej, niż lufa 6,5 mm. Ciężar pocisku 13,4 g. Używany proch nitrocelulozowy ma być udoskonalony. Przebijalność ma być większa niż niemieckich pocisków SmK. Pociski pancerno-świetlne dają smugę, aż do 1500 m. Rozrzut wwyż wynosi na 1200 m — 3 m; na 1700 m 5,5 m. (R. Inf. wrzesień 1935).

### Tłumik do pistoletu automatycznego

Skonstruował węgierski kapitan *Gogstetter* i ofiarował go węgierskiemu M. S. Wojsk. Wynalazek ma prawie zupełnie przytłumić huk wystrzału, oparty jest na zasadzie chemicznej. Odpowiedni preparat umieszcza się w lufie pistoletu. (R i v i s t a d i F a n t e r i a).

### Samopowtarzalny kb. szwajcarski

Konstrukcja fabryki w Neuhausen. Ma on wygląd krótkiego kb., pozwala na osadzenie bagnetu. Pułk. w st. sp. *Sonderegger* orzekł, że zamek nowej broni jest arcydziełem. Samopowtarzalny kb. może strzelać pojedynczo i wtedy jego celność odpowiada kb. *Mausera*. Może mieć kaliber od 7,63 do 9 mm (parabellum). Najlepsze wyniki osiągnięto pociskiem *Mausera* kaliber 9 mm. Magazynek na 40 nb. Skuteczność dobra do 800 m. Bezpieczeństwo strzelca zapewnione.

### Nowa osłona dla piechoty.

Dr *J. Inoval*, lekarz służby węgierskiej, zainicjował prace nad konstrukcją tarczy, która ma chronić twarz przy strzelaniu z kb.

Dr. *Inoval* udowodnił statystyką, że na 10 milionów rannych w wojnie światowej, 20% było rannych w głowę, a z tego połowa przypada na rany twarzy; 30% było rannych w palce u rąk, z tego 60% przypada na rany kciuka i wskazującego.



Chełm chroni głowę, ale twarz narażona jest na ciężkie okaleczenia.

Omawiana tarczka zajmuje mało miejsca, jest prostej konstrukcji, łatwa w obsłudze. Jest to stalowa blacha szerokości 22 cm, wysokości 16 cm i grubości 3 mm. Przymocowuje się ją na karabinie, ma ona okienko do celowania. Ciężar urządzenia wraz z uchwytem do kb. wynosi maks. 660 g.

#### Nowy karabin samopowtarzalny.

Szwajcarska fabryka broni *Oerlikon*, w której pracuje znany konstruktor *Skotti*, przerobiła niemiecki karabin *Mausera* na karabin samopowtarzalny. W swoim wynalazku *Skotti* zastosował zasadę komory gazowej i tłoka działającego na zamek. Nowy karabin samopowtarzalny waży 4,23 kg bez bagnetu. Kaliber — 7,92 mm, długość karabina — 1151 mm, długość lufy 600 mm. Pocisk długości 28,4 mm waży 10 g; szybkość początkowa pocisku 835 m/sec. Cały nabój waży 24 g i zawiera 3,2 g prochu. Ciśn. maks. 3150 at.

Praktyczna szybkostrzelność tego nowego karabinu wynosi 50 celowanych strzałów na minutę.

#### Karabiny maszynowe odśrodkowe.

W 1934 r. sygnalizowano w prasie wojskowej o kar. masz. japońskim odśrodkowym (p. Wiad. Techn. Uzbr. Nr. 30, str. 507) z szybkostrzelnością 9000 na minutę, przy szybkości początkowej „4 razy większej od obecnej”, który waży 32 kg(?) oraz o kar. amerykańskim z 1920 r. (p. Ttech. i Wooruz. VII. 34 r.) z szybkostrzelnością 1200 na minutę; są one napędzane silnikami spalinowymi. Dotychczasowe palne k. m. mają następujące szybkości początkowe: *Chatellerault* wz. 24 r. — 820 m/sec., *Browning* wz. 28 r. — 840 m/sec., włoski typ *A* wz. 26 r. — 700 m/sec., — za tym w japońskim k. m. odśr. *Vo* jest równe przypuszczalnie 2800—3360 m/sec. Jeżeli tarcza obrotowa posiada średnicę 600 mm, to liczba obrotów wynosi 90 000 na minutę(!). Ameryk. k. m. odśr. ma liczbę obrotów 10 000 na minutę, skąd przy średnicy tarczy 1200 mm,  $V_0 = 628$  m/sec.

Istniejące szybkostrzelności wynoszą: *Vickers* — 960 na min, *Lewis* — 600 na min, *Darne* — 900 na min, *Marlin* — 600 na min, amerykański odśrodkowy — 1200 na min, natomiast japoński ma szybkostrzelność mało prawdopodobną — 9000 na minutę, podczas gdy w silniku szybkości obrotów dochodzą do 3000 na minutę, a wobec małego ciężaru tego k. m. brak jest zapewne urządzeń redukcyjnych i należyte solidnych łożysk. Nowy typ k. m. nie ma wartości bojowej z powodu konieczności urządzeń dodatkowych, jak np. silnik, oraz chłodzenie i smarowanie; ruchliwość jego jest wątpliwa. Jedyną zaletą jest możliwość wyrobu pocisków bez ładunków i łusek.

Stąd wniosek, że istnieją próby zmiany energii prochu na energię mechaniczną, lecz dotychczas wyraźnych rezultatów dodatnich nie osiągnięto; wiadomości zaś prasowe mają raczej charakter pewnej reklamy.

#### Syntetyczny k. m. do pozorowania ognia.

K. m. ten skonstruował kpt. wojsk ameryk., *Fay Foss*. Jest on zbudowany w ten sposób, że:

- daje odgłos strzelającego k. m. za pomocą uderzeń po metalowej płytce znajdującego się w nim młoteczka;
- umożliwia słyszalność pozorowanego ognia do 1000 jardów (około 900 m),
- wskazuje nieprzyjacielowi kierunek ognia k. m. za pomocą skierowanej na cel wiązki promieni,
- daje błyski strzałów nieodróżniające się od rzeczywistych,
- waży 20 funtów (9 kg).

Może być wykonany przez każdego technika. Szczegółowy opis w „Infantry Journal” lipiec—sierpień 1935 r.

Wadą jego jest to, że działając przy pozorowanym strzelaniu jak reflektor, łatwo zdradza on przeciwnikowi swoje stanowisko.

#### Uchwyty dla broni maszynowej.

Nowe patenty wykazują pracę nad udoskonaleniem uchwytów dla cięższej broni. Takie uchwyty powinny zapewniać możliwość szybkiego skierowania broni na cel, jak również możliwość szybkiej zmiany przedmiotu celu, powinny zapewniać dostateczną dokładność nastawienia, której nie powinny zatracać wskutek wstrząsów broni przy strzelaniu i po dłuższym użyciu. Wartość bojowa broni zależy w głównej mierze od tego, w jakim stopniu uchwyt wypełnia powyższe warunki, nie łatwe ze sobą do pogodzenia.

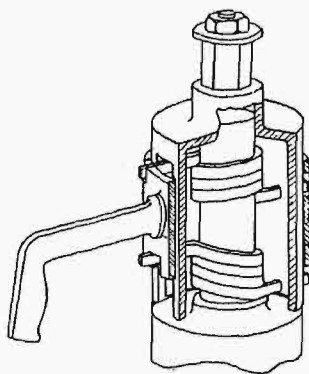
Łatwo nastawialny uchwyt szybko straci swą dokładność wskutek działania odrzutu, zaś uchwyt, który zniesie z łatwością dłuższe działanie odrzutu, będzie nastawialny powoli i z trudnością.

Według patentu jednej z francuskich fabryk zgłoszonego w Niemczech za Nr. 552441, uchwyt jest tak długo zamocowany w pewnym położeniu, dopóki nie wywrzemy nacisku na jego rączkę. Zwolnienie następuje więc zwykle na początku celowania. Rozwiązanie konstrukcyjne tego założenia jest następujące: Wałek służący do sterowania zaopatrzonej jest w tuleję z otworami przewidzianymi na końce sprężyn spiralnych, nasadzonych na osz z pewnym wstępnym naprężeniem. Dopóki na końce sprężyn nie zostanie wywarto nacisk zwalniający je, dopóty trzymają one wał mocno. Chcąc wycelować broń w kierunku naciskamy na rączkę w prawo lewo, lub zwalniając sprężyny. Uprzedzenie to zapobiega podobno w zupełności wstrząsom broni przy strzelaniu.

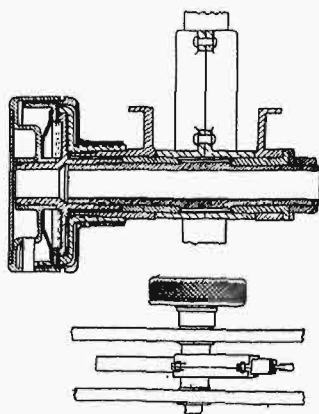
Uchwyt ten przeznaczony jest głównie dla broni maszynowej.

Dla tego samego celu skonstruowane jest urządzenie szwajcarskiej fabryki broni (wg patentu niemieckiego Nr 598529 przedstawia je rys. 5). Urządzenie to stanowi ulepszenie podstaw, zaopatrzonych w mechanizmy podniesień o łuku zębatym, w którym dla ochrony mechanizmu przed skutkami odrzutu broni, trzeba wyłączać mechanizm ten od broni. To sprzęganie i wyłączanie jest dosyć uciążliwe, a przy mechanizmach podniesień

zaopatrzonych w podziałkę, powoduje wzajemne przesuwanie i nietrafianie na siebie odpowiednich kresiek podziałki.



Rys. 4.



Rys. 5.

Mechanizm zaopatrzony jest w rygiel, który utrzymuje broń w nadanym jej podniesieniu, a który w znany sposób wyłącza się przed i podczas celowania, mogącego się odbywać za pomocą lekko działającego mechanizmu.

Aby jednak w wypadku ręcznego nastawiania broni mechanizm podniesień mógł biec luźno za jej ruchami, zaopatrzony jest on wg wynalazku w sprzęgło sprzęgające samoczynnie mechanizm z częścią nieruchomą, a wyłączalne czy to ręką obchwytną mechanizm podczas nastawiania, czy przez odpowiednią tuleję wyłączającą je na stałe. W ten sposób w wypadku 1-ym sprzęgło natychmiast po ukończeniu nastawiania broni samoczynnie rygluje mechanizm, zaś w 2-m stałe wyłączone zapewnia swobodne kierowanie broni ręką, pozwalając mechanizmowi biec luźno.

### Broń samoczynna działająca na zasadzie amunicji o specjalnej budowie.

W związku z pojawieniem się w ostatnich czasach nowego typu broni samoczynnej (karabin samoczynny *Garanda* — St. Zjedn., pistolet *Krnka* — Austria i inne), której mechanizm bierze swój ruch od ruchomej spłonki łuski, miesięcznik „Army Ordnance”, począwszy od kwietnia 1936 r. podaje w krótkich wzmiankach historyczny przegląd jej rozwoju.

W r. 1884 rusznikarz *Needham* i inż. *Hawker* skonstruowali łuskę z wygiętym dnem (rys. 6). Przy wystrzale dno łuski wygina się pod działaniem gazów w stronę przeciwną, napinając kurek. Ruch ten został wykorzystany w specjalnym mechanizmie. Ci sami konstruktorzy wykonali następnie dla samoczynnego napinania iglicy oraz dosy-



Rys. 6.



Rys. 7.

łania nowego naboju inną łuskę, w której spłonka odbywała swój ruch po wystrzale w specjalnej centralnie umieszczonej rurce (rys. 7). Tę samą zasadę zastosowano w próbnym modelu *Garanda*.

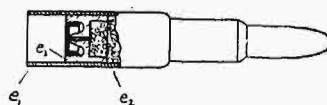
Prawie w tym samym czasie inż. *Maxim* skonstruował łuskę z ruchomym dnem (rys. 8). W części cylindrycznej od  $e_1$  do  $e_2$  łuski przesuwano się po wystrzale szczelnie przylegające do ścianek łuski dno  $e_3$  ze spłonką. Przy wystrzale dno cofa się do położenia  $e_1$ , odpychając iglicę związaną z mechanizmem magazynka.

W r. 1894 *Raschein* (Szwajcaria) skonstruował również kb. z amunicją o ruchomej spłonce, lecz w jego konstrukcji spłonka wypadła po każdym strzale z łuski tak, że trzeba ją było wyjmować z komory zamkowej.

W r. 1900 *Karol Krnka* (Austria) skonstruował większą liczbę modeli takiej broni. Na rys. 9 mamy schemat mechanizmu *Krnka*. Iglica składa się z dwóch części *E* i *F*. Część *E* ma b. ograniczony ruch w czole zamka *C*. Sprężyna *H* działa jednocześnie jako sprężyna bojowa i jako powrotna. Taka konstrukcja zapobiega wypadaniu spłonki z łuski. Ta sama zasada zastosowana w kb. *Garanda*. Spłonkę i proch stosowano normalne.

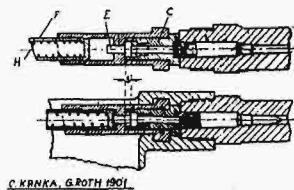
W prasie nie ma żadnych wiadomości o szybkościach osiąganych pociskami z takiej broni. Można jednak przypuszczać, że zasada ta, ze względu choćby na konieczność powiększenia ilości typów amunicji jak broni, ma słabe widoki na zastosowanie jej w przyszłości.

Ciekawym wynalazkiem jest karabin przeciwlotniczy długości ok. 5,2 m i wagi ok. 75 kg. Zewnętrz-



Rys. 8.

nym wyglądem przypomina on kb. *Lee-Enfielda* z tym samym urządzeniem celowniczym. Do kb. przymocowano sztucznie kauczukowe ramię (zderzak). Strzelec znajduje się na małej platformie przed przyrządami celowniczymi. Odrzut po wystrzale przejmuje kauczukowe ramię, gdyż żaden człowiek nie wytrzymałby odrzutu takiego kb. Karabin ładuje się 8-ma nabojami, ważącymi z łódką około 1100 g. Łuski po wystrzale wyrzuca eżektor. Donośność skuteczna tego kb. — około 6 km. Próbnego strzelania z tego kb. do tarcz ciągniętych przez samoloty okazały się zupełnie zadowalające z wyjątkiem wypadków, gdy dał silny wiatr. Choć kaliber kb. nie podany, jednak sądząc po wadze naboju — około 140 g, kaliber kb. powinien być w granicach 12—20 mm. (U. S. Naval Institute Proceedings, tom 61, Nr. 390, str. 1188, 1935 r.).



Rys. 9.

### W charakterze broni pancernej

dodano w Anglii plutonom piechoty karabiny niemieckiego wynalazcy *Gerlicha*. Jak wiadomo, kb. te różnią się od zwykłych zwiększoną początkową szybkością sięgającą 1500—1600 m/sek. Fakt wprowadzenia tych kb. do uzbrojenia wojsk angielskich

zasługuje na silne podkreślenie, gdyż w innych państwach, sprawa ta nie wyszła dotąd ze stadium wstępnych prób. (Revue d'Artillerie, tom 117, I. 1936 str. 74).

### Rewolwer o zwiększonej mocy.

Rewolwer ten o kalibrze 0,357" czyli 9,07 mm wypuściła firma *Smith i Wesson* w lecie r. 1935. Pocisk o wadze 10,4 g posiada szybkość początkową 461 m/sek, co daje 113 kgm energii wylotowej przy 43,5 kgm pistoletu *Parabellum*, oraz 38,3 kgm pistoletu *Browninga* tego samego kalibru. *Browning* z krótką lufą rozwija 21,1 kgm. Jak można wnosić z dość niejasno przedstawionego opisu prób, niezawierającego oprócz zewnętrznego wyglądu pistoletu ani jednego rysunku, całość przedstawia się następująco:

Pistolet swym zewnętrznym wyglądem i obrysem odpowiada pistoletowi kalibru 0,38/0,44. Górna powierzchnia lufy i tylne przyrządów celowniczych namoietowane, dla usunięcia odbłyśków. Namoietywany również chwyt kurka. Lufa niewymienna wykonana z miękkiej, lecz doskonałej i obrobionej termicznie stali. Wyrabia się je od 8 do 21,5 cm długości. Pocisk typu *Sharpe'a* z b. twardego ołowiu, bez płaszczu, wytłoczony pod ciśnieniem 2 razy większym, niż stosowane normalnie do wyrobu pocisków rewolwerowych. Pocisk posiada główkę, 3 wąskie rowki i 4 wąskie paski prowadzące. Główka na wzór pocisku *Wauldera* z 1904 r. znanego pod nazwą *Ideal* Nr. 360371, kształt ten miał dawniej zastosowanie w broni myśliwskiej i karabinach. Dno pocisku płaskie. Łuska b. mocna. Nabój, a więc i bęben broni, dłuższy od innych tego samego kalibru o 2,5 mm, dla uniknięcia wypadków strzelania nabojami „Magnum” z pistoletów na naboje o normalnym ciśnieniu (ok. 1400 kg/cm<sup>2</sup>). Ciśnienie maksymalne w lufie przy nabojach „Magnum” osiągało w próbach 3500 kg/cm<sup>2</sup>, a więc tyle ile wynosi w kb. *Springfield*. Pierwszy próbny model wytrzymał tylko 200 strzałów, przy czym lufę odłowiano szczotką mosiężną co każde 8—10 strzałów. Przy nabojach o normalnym ciśnieniu model wytrzymałby kilka tysięcy strzałów.

W próbkach najtrudniejsze było dobranie prochu. Wypróbowanie 150 różnych ładunków wszystkich istniejących gatunków prochu nie dało pożądanych rezultatów. Dopiero proch specjalny pozwolił *Sharpe'owi* przy dopuszczalnym ciśnieniu osiągnąć szybkość początkową powyżej 457 m/sek. już z 16,5 cm lufy.

Z zamieszczonej niżej tabelki widać, że firma *Smith i Wesson* pracowała oddawna nad powięk-

M o d e l	Vo m/sek	Eo kgm
0,38 „Special” krótki . . . . .	251	30 8
0,38 „ „ średni . . . . .	289	42,9
0,38 „ „ o dużym Vo . . . . .	334	57,0
0,38/0,44 . . . . .	273	71,5
0,357 Magnum lufa 21,5 cm . . . . .	461	113,1
0,358 „ „ 8,9 „ . . . . .	385	78,7

szeniem szybkości początkowej, i że rewolwer *Magnum* nie jest jej pierwszym krokiem w tej dziedzinie.

Zasługuje na uwagę celność broni. Na odległości 18 m otrzymano z zamocowanego pistoletu rozrzut całkowity serii (nie podana ilość strzałów) o średnicy 16 mm nabojami elaborowanymi ręcznie, a 19 mm elaborowanymi fabrycznie, przy czym duża ilość seryj dała rozrzut 2 razy mniejszy. Na odległości 68,5 m rozrzut całkowity serii wynosił 75 mm, większość strzałów mieściła się jednak w kole o średnicy 50 mm.

Pociski *Magnum* przebijały nie tylko blachy, na których rozpryskiwały się pociski naboju normalnych, ale i takie, które opierały się nawet pociskom *Mausera* 7,63 (Vo = 437; Eo = 53,5). Jednak te same pociski spłaszczają się przy uderzeniu w mięso i parafinę (do połowy kalibru), podczas gdy pociski naboju normalnych przechodzą przez parafinę bez widocznej zmiany kształtu.

Pistoletu tego używano z powodzeniem do polowania na zwierzynę. Siły odrzutu niestety nie podano.

Spadek szybkości początkowej wraz z odległością uwidoczniła tabela poniższa:

Odległość m	Szybkość uderzenia m/sek.	Energia uderzenia kgm
0	461	113
50	413	90,3
100	372	73,2
150	342	61,8
200	320	54,2
300	288	44
500	238	30

Jak widać z powyższego, szybkość początkowa pocisków tej broni niewiele przewyższa szybkość pocisków pistoletu *Mausera* kal. 7,63, za to energia uderzenia na odległości 500 m wynosi jeszcze tyle, ile u *Mausera* na 100 metrach. (Impuls na 500 m jest większy, niż u *Mausera* u wylotu lufy).

Zastosowania wojskowego rewolwer ten prawdopodobnie mieć nie będzie, gdyż przeciw pancierzom wojennym działanie jego jest za nikłe (energia wylotowa jest mimo wszystko 3,5 raza mniejsza, niż pocisku normalnego kb.), natomiast będzie on doskonałą bronią policji w walce z potężnym w Ameryce światem przestępczym, którego przedstawiciele nie rozstają się z lekkim pancierzem noszonym pod ubraniem, doskonale chroniącym od pocisków normalnych pistoletów.

### II. L. K. M. na podstawie w armiach zagranicznych.

W niektórych niemieckich pismach pojawiły się również sprawozdania o badaniu w Brazylii w zeszłym roku szeregu k. m.-ów.

Badania przeprowadzane były widocznie w celu wyboru najlepszego k. m.-u dla uzbrojenia brazylijskiej armii.

Sądząc z wyników k. m. *Madsen* okazał się najlepszym spośród lekkich i ciężkich k. m.-ów. Z tymi ostatnimi konkurował on po ustawieniu na lekkiej podstawie.

Sprawozdania pochodzą z firmy *Madsen* i dla tego powinny być przyjęte dosyć krytycznie, jednak zagadnienia te zasługują na uwagę choćby ze względu na metodę badań. Wymagania dla broni były bardzo ostre i właśnie dla tego powinny być dać i dały wyraźne wyniki.

#### Lekkie k. m.

Badaniom podlegały:

- |                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| 1. <i>Colt-Browning</i>    | (Ameryka)        |
| 2. <i>Breda</i>            | (Italia)         |
| 3. <i>Hotchkiss</i>        | (Francja)        |
| 4. <i>Vickers-Berthier</i> | (Anglia)         |
| 5. <i>Z-B Brno</i>         | (Czechosłowacja) |
| 6. <i>KeT — Neuhausen</i>  | (Szwajcaria)     |
| 7. <i>Lahti</i>            | (Finlandia)      |
| 8. <i>Madsen</i>           | (Dania)          |

W niektórych armiach, w tej liczbie i Niemczech, istnieje tendencja usunięcia z uzbrojenia c. k. m. 7—8 mm typu *Maxima*, wagi około 60 kg i zastąpienia go lekkim k. m.-em na specjalnej podstawie-trójnogu, ogólnej wagi 20—23 kg — t. zw. „k. m.-em zunifikowanym. W związku z tym ciekawe są wyniki konkursu brazylijskiego, wykazujące w pełni zalety takiego r. k. m. na podstawie.

#### Program badań.

Program dla lekkiego karabinu maszynowego obejmował 30 prób, wymagających dania 17 000 strzałów. Oto ważniejsze próby.

#### 1. Próba wytrzymałości lufy — 5 000 strzałów.

Serie 100-strzałowe w ciągu minuty, z przerwą 3 min. między seriami aż do 3000 strzałów. Następnie, po 3 min przerwy, 1000 strzałów z tą samą szybkością w seriach, lecz z przerwami między seriami zmniejszonymi do 2 minut. Po 4000 strzałów 3 min i jeszcze 2-krotnie po 300 strzałów w ciągu 3 min. i jeszcze 2-krotnie po 300 strzałów w ciągu 3 min i po 2 minuty przerwy, wreszcie ostatnie 100 strzałów w ciągu min. Ostatnimi 10 strzałami z każdego tysiąca przeprowadzono strzelanie dokładne na 300 m.

#### 2. Badanie chłodzenia powietrzem — 2 000 strzałów.

Serie 250-strzałowe dawane z szybkością 60 strzałów na minutę bez sztucznego chłodzenia. Długość przerw potrzebnych do ochłodzenia broni zapisywano, a ostatnie 10 strzałów z każdego tysiąca dawano do tarczy w odległości 300 m na celność.

#### 3. Próba wytrzymałości lufy przy dłuższym strzelaniu — 3 000 strzałów.

Serie 500-strzałowe, z szybkością 100 strzałów na minutę, z chłodzeniem wodą. Ostatnie 10 strzałów z każdego tysiąca na celność do tarczy na 300 m.

#### 4. Odporność na wpływy atmosferyczne — 4 000 strzałów.

2 000 strzałów w seriach po 500 strzałów z szybkością 60 strzałów na minutę. Po tym strzelaniu wystawia się broń na okres 14-dniowy na działanie wpływów atmosferycznych, po czym bez uprzedniego czyszczenia i oliwienia oddanie 200 strzałów. Następnie po oczyszczeniu i nasmarowaniu oddanie pozostałych 1800 strzałów w tych samych warunkach, jak pierwszych 2 000. Ostatnie 10 strzałów z każdego tysiąca na celność, jak poprzednio na 300 m.

Po zaznajomieniu się z warunkami programu zgłosiły swoje wycofanie się z konkurencji lekkich k. m.: *Colt-Browning*, *Breda* i *Hotchkiss*. Po pierwszych 5 próbach musiał się również wycofać *Vickers-Berthier*, tak, że pozostało tylko 4 konkurentów.

Wkrótce potem zawiódł również *Lahti* i podczas gdy sprowadzano z Finlandii nowe części zapasowe starał się on bezskutecznie dać owe 5 000 strzałów. Z wielkim trudem udało się Finlandczykom dać z tej broni około 2 400 strzałów przy dużej ilości zacięć i na tym zakończyć swój udział w konkursie.

Podobnie nie powiodło się szwajcarskiemu K. e. T. *Neuhausen*, który dwukrotnie próbował bez powodzenia dać 5 000 strzałów (według 1 punktu konkurencji) i wreszcie zaniechał prób, twierdząc, że winą tego niepowodzenia jest wadliwa amunicja. Wówczas na polecenie Komisji przeprowadził strzelanie tą samą amunicją *Madsen*, który działał bez zarzutu.

Czechosłowackiej Z. B. (Zbrojowka) Brno udało się przeprowadzić próbę 1 — to jest oddać 5 000 strzałów, natomiast przy próbie 3 (oddania 3 000 strzałów) broń całkowicie się połamała. Daremne były trzykrotne próby. Za pierwszym razem pękła lufa, za drugim — zamek, za trzecim razem po zmianie zamka — uszkodził się nowy zamek. We wszystkich tych próbach nastąpiło uszkodzenie podajnika przez gazy uderzające do tyłu, błąd występujący często w broni o zasadzie wykorzystania ciśnienia gazów jako siły do samoczynnego ładowania.

Chociaż k. m. Z. B. nie udało się skończyć pomyślnie wspomnianej wyżej 3 próby, przystąpił do czwartej, t. j. do prób odporności na wpływy atmosferyczne (4 000 strzałów), jednakże już po pierwszych 300 strzałach nastąpiło to samo zacięcie, a przedstawiciel oświadczył, że nie może strzelać dalej, ponieważ uszkodził nowy zamek, przy czym podkreślił, że przyczyną tego jest zapewne zbyt duży ładunek prochu w nabojach. Na podstawie decyzji Komisji przeładowano 64 naboje z Z. B. do k. m. *Madsena*, który strzelał tą amunicją, wywołującą rzekomo zacięcia, bez zarzutu. Następnie przeładowano jeszcze z k. m. Z. B. 25 naboje i zbadano ciężar ładunku prochu. Okazało się, że ciężar ładunku prochu jest w granicach tolerancji.

Z pośród wszystkich uczestników prób jeden tylko k. m. *Madsen* przeszedł przez wszystkie próby bez przeszkód w działaniu i bez najmniejszego zła-

mania części. Obie używane w konkursie lufy były po strzelaniach w dobrym stanie, mimo dania 8 880 lub 8 540 strzałów, co poświadczyla 100-strzałowa seria z każdej z nich, wykazująca brak skośników i dobrą celność.

W konkurencji dla ciężkich karabinów maszynowych uczestniczyły: *Colt* (St. Zjedn. Ameryki Północnej), *Vickers-Maxim* (Anglia), *Hotchkiss* (Francja), *Z. B. Brno* (Czechosłowacja) i unitarny k. m. *Madsen*. Chłodzenie wodne miały k. m. *Colt* i *Vickers-Maxim*, pozostałe — chłodzenie powietrzne.

*Madsen* strzelał ze swojego trójnoga specjalnej konstrukcji, na takimiże trójnogu typu Brno były ustawione i czeskie k. m.

Program dla ciężkich k. m. obejmował 43 próby, obliczone ogółem na 42 000 strzałów. Oto ważniejsze z nich.

### 1. Próba wytrzymałości lufy — 10 000 strzałów.

Serie 250-strzałowe w ciągu min. z 6-minutowymi przerwami między seriami przy pierwszych 30 seriach i przerwami 3-minutowymi przy 10 dalszych seriach. Ostatnie 10 strzałów z tysiąca — strzelanie dokładne na 300 m. Dozwolone używanie 2 luf. Wszystko około 4 godzin.

### 2. Badanie chłodzenia powietrzem — 4 000 strzałów.

Tylko dla broni chłodzonej powietrzem. Serie 250-strzałowe z szybkością 200 strzałów na minutę z użyciem 2 luf (jednorazowa zmiana) bez sztucznego chłodzenia. Przerwy potrzebne dla ochłodzenia lufy zapisywane. Ostatnie 10 strzałów z każdego tysiąca na celność do tarczy na 300 m.

### 3. Próba wytrzymałości lufy przy dłuższym strzelaniu — 10 000 strzałów.

Serie po 500 strzałów z szybkością 250 strzałów na minutę. Chłodzenie wodą, 2 lufy (jednorazowa zmiana). Ostatnie 10 strzałów z każdego tysiąca — strzelanie dokładne na 300 m.

### 4. Odporność na wpływy atmosferyczne — 10 000 strzałów.

6 000 strzałów w seriach po 600 z szybkością 300 strzałów na minutę. Następnie broń wystawiona na 14 dni na działanie wpływów atmosferycznych, po czym bez uprzedniego czyszczenia i olejania danie 400 strzałów. Dopiero wówczas dopuszczone wyczyszczenie i naolejenie i danie pozostałych 3 600 strzałów, jak pierwszych 6 000. Dopuszczalne użycie 2 luf i chłodzenie ich przez zanurzenie w rowie z wodą. Ostatnie 10 strzałów z każdego tysiąca (300 m) na celność.

Już po pierwszych próbach odpadł c. k. m. *Hotchkiss* i *Z. B. Brno*. Następnie odpadł *Vickers-Maxim* z powodu złamania iglicy i sprężyny iglicznej. Tylko *Colt* i *Madsen* przeszły wszystkie 43 próby.

Ciekawe są wyniki porównawcze osiągnięte w konkurencjach c. k. m.

Strzelanie dokładne na 800 m, seria 50 strzałów

<i>Z. B.</i>	13	trafień
<i>Vickers</i>	19	„
<i>Colt</i>	49	„
<i>Madsen</i>	50	„

Wynik badania praktycznej szybkostrzelności (670 strzałów):

<i>Z. B.</i>	115	strzałów na minutę,	39	zacięć
<i>Vickers</i>	147	„ „ „	6	„
<i>Madsen</i>	335	„ „ „	bez	zacięć
<i>Colt</i>	356	„ „ „	4	zacięcia

C. k. m. *Hotchkiss* był już wówczas wyeliminowany z konkurencji, a *Z. B.* musiał się wycofać po tej próbie, gdyż oprócz 39 zacięć miał 326 zniekształconych łusek i uszkodzony odrzutnik.

Strzelanie do celów na różne odległości.

BRON	Czas na wszystkie strzelańskie w sekundach	Odległość strzelania					
		800 m		1200 m		1800 m	
		ilość		ilość		ilość	
		nabojów w serii	trafień	nabojów w serii	trafień	nabojów w serii	trafień
<i>Colt</i>	90	20	—	30	—	50	1
<i>Vickers</i>	130	20	—	30	—	50	3
<i>Madsen</i>	55	20	20	30	30	50	16

Strzelanie do figur na 1200 m — 200 strzałów.

BRON	Ilość figur	Traffionych figur	Ogółem trafień
<i>Vickers</i> . . . .	15	1	3
<i>Colt</i> . . . .	15	6	9
<i>Madsen</i> . . . .	15	9	17

Próba wytrzymałości na 10 000 strzałów:

Na wystrzelanie 10 000 strzałów *Colt* zużył 75 min, a *Madsen* 64 min i 47 sek.

Pojawienie się wiadomości o tych badaniach jednocześnie w kilku pismach niemieckich można sobie wytłumaczyć dużym zainteresowaniem problemem „k. m. z u n i f i k o w a n e g o”.

Problem ten sprowadza się w ogólności do dwóch zagadnień:

1. zagadnienia zamiany c. k. m. na podstawie przez r. k. m. na specjalnej podstawie, typu składowego trójnoga,
2. dodania batalionowi zamiast kompanii k. m. kal. 7—8 mm, plutonu 20 mm działek automatycznych.

Źródłem tych idei jest duńska f-ka *Madsen*, ściśle związana z kapitałem niemieckim. Ale jeśli dla *Madsena* propaganda takiej idei jest interesem czysto handlowym, to część wojskowych specjalistów armii niemieckiej podchodzi do tego zagadnienia z bardziej ogólnego punktu widzenia.

Zainteresowanie ich zunifikowanym k. m.-em, albo jak niektórzy nazywają średnim k. m. tłumaczy się następującym rozumowaniem:

„Pojawienie się c. k. m. było wywołane nie potrzebą taktyki, lecz ograniczonymi możliwościami

techniki, która w tym czasie poszła szybko naprzód. Średni k. m. potrafi rozwiązać większość zagadnień, które dotychczas rozwiązywał jedynie c. k. m. *Maxim*. Trzeba tylko zrezygnować z niektórych z nich, jak np. z długich nieprzerwanych seryj. Strzelanie przeciwlotnicze i na większe odległości, trzeba będzie przełożyć na k. m. większych kalibrów". (*Militär-Wissenschaftliche Mitteilungen* 9/10/32).

Normalny c. k. m. stanowi duży cel nawet na 800 m, wypełnić więc swe zadania może c. k. m. w następujący sposób: przygotowuje ogień w ukryciu, niespodziewanie otwiera ogień, w miarę możliwości ze stanowiska zakrytego. Zadanie to winno być wypełnione w ciągu 3 min, po czym następuje zmiana miejsca.

„L. k. m. wz. 13" przedstawia znacznie mniejszy cel i nawet przy strzelaniu z trójnoga niewiele się różni od zwykłego l. k. m., w dodatku zmiana pozycji dzięki małej jego wadze jest znacznie łatwiejsza, niż przy użyciu c. k. m.". (*Militär Wochenblatt* Nr. 48/32).

Przychylnie traktuje to zagadnienie i prasa francuska. Już parę lat temu „*Revue d'Infanterie*" lansował wiadomości o możliwościach reorganizacji piechoty niemieckiej i przebrojenia jej w lekkie k. m. Uważając to rozwiązanie za b. udatne, autor pisze:

„Jakie korzystne sytuacje były zaprzepaszczone w wojnie światowej z tego powodu, że c. k. m-y zostawały bardzo w tyle i nie mogły prowadzić ognia przez wychodzącą przed nie do natarcia piechotę”.

W ten sposób cały szereg dodatnich cech zunifikowanego k. m. wpływa decydująco na przyjęcie go do uzbrojenia.

W tygodniku „*Wehr u. Waffen*” 12/34, pojawił się artykuł o obronie przeciwczołgowej znanego niemieckiego artylerzysty *Schneidera*. Píše on, że różnica między l. k. m. i c. k. m. w starym pojęciu, obecnie w zupełnie widoczny sposób przeżyła się, zjawiał się nowy zunifikowany k. m., odpowiadający wszystkim warunkom stawianym przez piechotę.

W książce *W. Blei'a*: „*Współczesna armia — współczesna broń*” — która niedawno ukazała się w Niemczech — autor rozumuje następująco:

„L. k. m. — to kościoc ogniowy piechoty. Dla dodania im stateczności pracuje się obecnie nad ulepszeniem podstaw. Zamiast ciężkich sanek, czy trójnogów i podstaw na kołach do c. k. m. — konstruuje się lekkie trójnogi z urządzeniami przeciwodrzutowymi. Te trójnogi zapewniają l. k. m.-om wystarczającą stateczność i pozwalają im rozwiązywać zadania c. k. m.-ów.

Chłodzenie luf wszędzie wybitnie ulepszone. Obsługa uproszczona, składanie i rozbieranie ułatwione. Materiał lufy zezwala na strzelanie seriami do 400 strzałów. Mając odpowiednie przyrządy celownicze, k. m. może strzelać ogniem pośrednim.

Wadami tego rodzaju k. m.-ów są:

1. niewystarczająco duża praktyczna szybkostrzelność. Jeżeli materiał lufy dopuszcza strzelanie seriami po 400 strzałów, to czas wystrzelenia tej ilości naboju jest bardzo długi. Przy próbach

brazylijskich na chłodzenie przyjmowano szybkostrzelność dla l. k. m. — 60, a dla c. k. m. — 200 strz./min,

2. stateczność mniejsza niż c. k. m.,
3. mała stateczność przy strzelaniu przeciwlotniczym,
4. niemożność strzelania na dalekie odległości.

Konstruktorzy podstaw starają się usunąć te wady drogą komplikowania konstrukcji swych podstaw. Obecnie znane są głównie podstawy Brno, przyjęte w armii angielskiej i *Madsen*. Ostatni, wszechstronnie wypróbował swój trójnog i jego dane, jeśli nawet nieco przesadzone, są ciekawe.

### 1. Szybkostrzelność.

Teoretyczna szybkostrzelność c.k.m. wynosi	500—600 strz./min.
praktyczna	250—400 „
1. k. m. odpowiednio	400—500 „
	180—250 „

*Madsen* do swego k. m. (przy strzelaniu z trójnoga) podaje teoretyczną szybkostrzelność 500, a praktyczną 250—300.

Z 3-ma zapasowymi lufami jego szybkostrzelność jest podobno wyższa, niż c. k. m.-ów (3000 strz. w ciągu 12 min i 43 sek.), t. j. powyżej 230 strz./min. C. k. m. wypełnił podobno to samo zadanie w ciągu 13 min i 14 sek.

Na próbach brazylijskich, przy 1 zapasowej lufie, praktyczna szybkostrzelność osiągnęła 200—250 strz./min, a nawet 300 strz./min. Z tą ostatnią szybkostrzelnością, sądząc po wyniku, było oddane 6000 strzałów.

Uwzględniając nawet, że w bojowych warunkach osiągnięcie takiej szybkostrzelności będzie trudne, to jednak ten wynik *Madsena* trzeba uznać za godny podkreślenia.

### 2. Stateczność.

Wg prospektów firmowych *Madsena* broń ta daje pierwszorzędne wyniki, wymagające naturalnie gruntownego sprawdzenia.

Niżej podana jest tabela rozrzutu przy strzelaniu na 200 i 400 m ogniem punktowym zaryglowanym i niezaryglowanym.

Wielkość rozrzutu 100% i 80%-go na 100 oddanych w każdym wypadku strzałów podana jest w cm:

Rozrzut przy ogniu zaryglowanym.

Rodzaj k. m.	Nazwa k. m.	200 m		400 m	
		100%	80%	100%	80%
Ciężkie k. m.-y	Colt	120×110	60×80	270×250	140×210
	Vickers	100×190	80×120	260×200	130×130
	Hotchkiss	110×70	70×40	230×140	160×110
	Madsen	48×67	25×36	105×120	44×42

Rozrzut przy ogniu niezaryglowanym.

Rodzaj k. m.	Nazwa k. m.	200 m		400 m	
		100%	80%	100%	80%
Ciężkie k. m.-y	Colt	130×360	90×170	270×560	180×440
	Vickers	100×175	70×110	225×487	170×400
	Hotchkiss	100×250	80×130	278×368	200×270
	Madsen	36×91	22×13	91×133	43×59

### 3. Ogień przeciwlotniczy.

Tak f-ma *Madsena*, jak i Brno przystosowały swe podstawy do strzelania plotniczego (rys. 10 i 17). Z tych podstaw można prowadzić ogień pośredni przy pomocy odpowiedniego urządzenia celowniczego (kwadrant).

### 4. Odległość strzału.

Odległość ognia bezpośredniego l. k. m.-ów — do 2000 m.



Rys. 10.

Odległość ognia bezpośredniego k. m.-ów na podstawach — do 2000 m.

Największa donośność k. m.-ów na podstawach — 4000 m.

Największa donośność *Madsena* z lekkim pociskiem — 3000 m.

Największa donośność *Madsena* z ciężkim pociskiem — 4000 m.

Jeśli te dane k. m. *Madsena* są prawdziwe, to trzeba powiedzieć, że sprawa lekkiego k. m. na podstawie została mniej lub więcej udatnie rozwiązana.

W ostatnim numerze francuskiego tygodnika „Revue d'Infanterie” w artykule o „Współczesnych tendencjach piechoty”, w rozdziale p. t. „Zunifikowany k. m.”, autor pisze:

„W Anglii przeprowadzone są próby z lekkim k. m.-em Brno 7,7 mm, mogącym zastąpić w zupełności c. k. m. — *Vickersa* i l. k. m. — *Lewisa*. Broń ta o wadze 8 kg może być użyta do strzelania z ręki, dwójnoga (waga 1360 g) i z 13-kilogramowego trójnoga (dla ognia pośredniego i na dalsze odległości).

Przyjęcie tego k. m. do uzbrojenia na miejsce *Lewisa* i *Vickersa* znakomicie ujednostajni uzbrojenia batalionu.

W Danii i Szwajcarii przyjęto k. m. *Madsena* na lekkim statecznym 12-kg trójnożu. Belgia i Szwecja zdecydowały się na to samo”.

Widzimy więc, że zainteresowanie się tym problemem wzrosło we wszystkich krajach.

### O zunifikowanie k. m. piechoty.

Pod zunifikowanym k. m. piechoty rozumieć należy taki k. m. na podstawie, który zastąpić może swoją zdolnością bojową i użytecznością i r. k. m. i c. k. m. jednocześnie, jeśli nie całkowicie, to w większości wypadków.

K. m. taki otrzymujemy przez takie połączenie r. k. m. z lekką lecz dosyć stateczną podstawą (bez odejmowania nóżek), aby możliwe było odłączenie k. m. od podstawy i użycie go jako ręcznego.

Jasne jest, że nie każdy r. k. m. ustawiony na lekkiej podstawie spełnić może wszelkie główne zadania c. k. m.-u. Dlatego też i k. m. i podstawa muszą odpowiadać pewnym wymaganiom, jak: szybkostrzelność praktyczna i celność ognia, przy

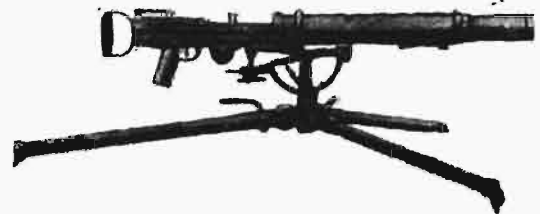
dostatecznie długiej żywotności lufy i niezawodności całego systemu. Stąd widać, że uczynić zadość tym warunkom nie tak łatwo, jakby się to na pierwszy rzut oka zdawało.

Znane są dwa kierunki w konstrukcji zunifikowanego k. m. piechoty:

1. zespół k. m. — podstawa nie ma specjalnych zalet w strzelaniu plotniczym,
2. zespół k. m. — podstawa ma szereg specjalnych urządzeń dla ognia plotniczego, chociaż głównym jego zadaniem jest ogień do celów naziemnych.

To drugie rozwiązanie jest bardziej rozpowszechnione.

Historia zunifikowanego k. m. piechoty jest dosyć stara. Jako przykład jednego ze znanych starych wzorów wymienić można choćby angielski r. k. m. *Lewisa* wz. 1915, rys. 11, wagi 13 kg, który posia-



Rys. 11.

dał oprócz dwójnoga także i lekką trójnożną podstawę, wagi 11,5 kg, zaopatrzoną w mechanizm podniesień do nastawiania dokładnego i zgrubsza, i który obok zwykłej kolby posiadał i tylce z rączką.

Jedną z istotnych wad tego systemu był za duży czas potrzebny do zamiany r. k. m.-u w k. m. na podstawie i odwrotnie.

W czasach obecnych (ostatnie 3—5 lat) sprawa zunifikowanego k. m. stała się znowu żywotną, lecz teraz podnosi się ją ze względów nowej taktyki i ekonomii i stanowi ona jeden z ważniejszych problemów uzbrojenia armij współczesnych, któremu poświęca się na łamach prasy zagranicznej wiele miejsca. Powstała spora ilość modeli doświadczalnych i patentów.

Jakie są korzyści z wprowadzenia zunifikowanego k. m. piechoty? Jakie względy i motywy przemawiają za jego wprowadzeniem? Jaka konieczność zmusza nas do tego?

Niemożliwe jest oświetlić tę sprawę i odpowiedzieć na wszystkie pytania w niniejszym artykule. Krótko i treściwie rzecz biorąc przedstawia się ona następująco:

„Jak wskazują doświadczenia Wielkiej Wojny, ciężar ówczesny c. k. m.-ów i ich podstaw był za wielki. W boju manewrowym c. k. m.-y często zostawały, przeszkadzały manewrowi piechoty i nadmierne męczyły obsługę. Tym, po części tłumaczy się zwyczaj odrzucania tarcz ochronnych od c. k. m.-ów i ich gubienie. Ciężar c. k. m.-ów wahał się w granicach 17—25 kg, a ich podstaw w granicach 18—36 kg (wyjąwszy specjalne lekkie podstawy). Przy takim ciężarze trudno było przemieścić nawet oddzielnie i c. k. m. i podstawę, przy pomocy pojedyncze-

go żołnierza. Jeden z najlepszych francuskich specjalistów *Marcel Débouge* jeszcze w r. 1925 obliczał, że dopuszczalny ciężar nowoczesnej podstawy powinien wynosić max. 15—20 kg. W czasach ostatnich widać wyraźną tendencję do wydatnego obniżenia wagi c. k. m.-ów i ich podstaw.

Co raz silniejsze wyposażenie nowoczesnej piechoty w sprzęt artyleryjski (artyleria batalionowa i pułkowa), moździerz piechoty i granatniki, pozwala na przerzucanie na tę broń całego szeregu zadań, a częściowo i ognia na dalekie odległości, wykonywanych dotychczas przez c. k. m.-y.

C. k. m.-om pozostają więc co raz częściej zadania ognia na średnie i rzadziej na bliskie odległości.

Pojawienie się szeregu udatnych konstrukcyj karabinów samopowtarzalnych, częściowe już przyjęcie ich do uzbrojenia w niektórych państwach i zapewnione widoki wprowadzenia ich do uzbrojenia w najbliższej przyszłości przez wszystkie państwa, wpłynęły na ogromny wzrost siły ognia oddziałów strzeleckich na bliższych odległościach (np. do 600 m). Dlatego część zadań w pełni nianych dotychczas przez r. k. m.-y (na odległościach do 600 m) będzie przeniesiona na broń samopowtarzalną, a na rachunek r. k. m.-ów wpisze się zadanie ognia na odległość od 600 m wzwyż.

Na tle tych perspektyw nowych zadań r. k. m.-ów i wymagań im stawianych jest godna uwagi tendencja powiększenia nieco ich ciężaru (a więc tendencja odwrotna niż w niedalekiej przeszłości). Wielu autorów oblicza, że ciężar nowoczesnego r. k. m.-u powinien wynosić około 10—11 kg. Tłumaczy się to dążeniem polepszenia zdolności bojowej k. m.-ów (celność ognia, warunki chłodzenia — przy cięższej lufie — i praktyczna szybkostrzelność) dla zwiększenia skuteczności ognia na większych odległościach. Przy tym (przy zwiększonej liczbie karabinów samopowtarzalnych) można się pogodzić z pewnym zmniejszeniem zdolności manewrowych r. k. m.-u.

W ten sposób, biorąc pod uwagę ciężar, zdolność manewrową i zadania ogniowe, spostrzeżemy zacieranie się różnic między r. k. m.-ami a c. k. m.-ami. Widać to nie tylko z całego szeregu najnowszych modeli k. m.-ów, ale i z nowoczesnych potrzeb, uzasadnianych na łamach prasy zagranicznej. Jeśli do tego dodamy chęć ujednostajnienia k. m.-u (chęć zmniejszenia ilości rozmaitych typów k. m.-ów, która wzrosła szczególnie silnie po wojnie światowej) — zrozumiemy przyczynę powstania idei „zunifikowanego k. m. piechoty”.

Zastosowanie zunifikowanego k. m.-u, w szczególności na dobrej, lekkiej uniwersalnej podstawie, może ogromnie powiększyć szanse zwycięstwa w boju nowoczesnym, a mianowicie:

1. Przy zachowaniu nóżek i przy zapewnieniu szybkiego odłączenia k. m.-u od podstawy, mamy w całej pełni zachowane cechy r. k. m.-u, co będzie ważne (przy szerokim zastosowaniu broni samopowtarzalnej) dla bojów o charakterze

czysto manewrowym, jak bój spotkaniowy, natarcie i t. p.

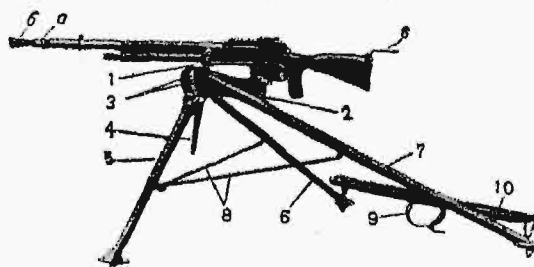
2. W całym szeregu przypadków (w obronie, w 2-ch ugrupowaniach, w grupach działających wspólnie w natarciu, przeciw nalotom szturmowym i t. d.) możliwe jest użycie większej liczby r. k. m.-ów, jako lekkich k. m.-ów na podstawach, dla prowadzenia ognia masowego, bardziej celnego, a więc i skuteczniejszego nie tylko na bliższe, ale i na średnie odległości, z głębi bojowego ugrupowania, w przerwy między własnymi oddziałami oraz ponad głowami własnych wojsk w dymie, kurzu i w nocy.

Jeśli wziąć pod uwagę, że ilościowe wyposażenie nowoczesnych dywizyj strzeleckich w r. k. m.-y przewyższa 2—3, 5 raza wyposażenie w c. k. m.-y, to zastosowanie dobrych zunifikowanych k. m.-ów zamiast zwykłych r. k. m.-ów może dać w całym szeregu przypadków ogromne powiększenie mocy ognia, przy jednoczesnym powiększeniu odległości ognia skutecznego. Przy tym b. ważne jest to, że powiększenie mocy ogniowej odbywa się nie drogą powiększenia rozchodu amunicji, a drogą powiększenia celności ognia. W jednej chwili, przy pierwszej sposobności k. m.-y mogą być zamienione w zwykłe r. k. m. (przy dobrej konstrukcji zmiana taka odbywa się w kilka sekund).

Jakie też będą losy c. k. m.-u, jeśli problem zunifikowanego k. m.-u doczeka się trafnego rozwiązania?

Tego tematu w prasie zagranicznej nie porusza się. Odpowiedź na to pytanie da praktyka. Ale nawet w rozwiązaniu szczęśliwym dla zunifikowanego k. m.-u, c. k. m. jeszcze długo pozostanie uzbrojeniem piechoty, ponieważ przezbrojenia armii, w tak masowo używaną broń jak c. k. m., nie można dokonać prędko. Zupełnie możliwe, że c. k. m. stanie się z czasem specjalnym środkiem w rękach wyższych dowódców piechoty, oraz bronią dla specjalnych zadań (np. dla stanowisk przeciwlotniczych, w schronach i t. p.).

Dla lepszego zorientowania się w zagadnieniu zunifikowanego k. m.-u i jego podstawy i stawianych mu wymaganiom, podamy kilka ilustracji wraz z krótkim opisem nowoczesnych modeli, korzystając z materiałów patentowych i danych opublikowanych w prasie naszej i zagranicznej:



Rys. 12.

1. Rys. 12 przedstawia francuski ręczny k. m. *Hotchkiss*, ustawiony na lekkiej podstawie (model próbny).

kaliber — 8 mm,  
ciężar k. m. — 10,65 kg,  
ciężar podstawy — 12, 5 kg,



działanie — odprowadzanie gazów,  
zasilanie — magazynkowe, z góry,

k. m. zaopatrzone w hamulec wylotowy — *a*, tłumik płomieni — *b*, odchylną ostrogę — *c*.

Podstawa — trójnóg z rozstawieniem 2-ch nóg do tyłu, co powiększa stateczność całości przy strzelaniu pod kątami wszere. Części podstawy:

- 1 — osada,
- 2 — ruchome ściany dźwigara,
- 3 — łuki dźwigara,
- 4 — rygiel dla ruchu pionowego,
- 5, 6, 7 — nogi,
- 8 — ściągacze nóg,
- 9 — rzemień do spinania złożonej podstawy,
- 10 — siedzenie.

Pole ostrzału pionowego: od  $-69^{\circ}$  do  $+35^{\circ}$ ,

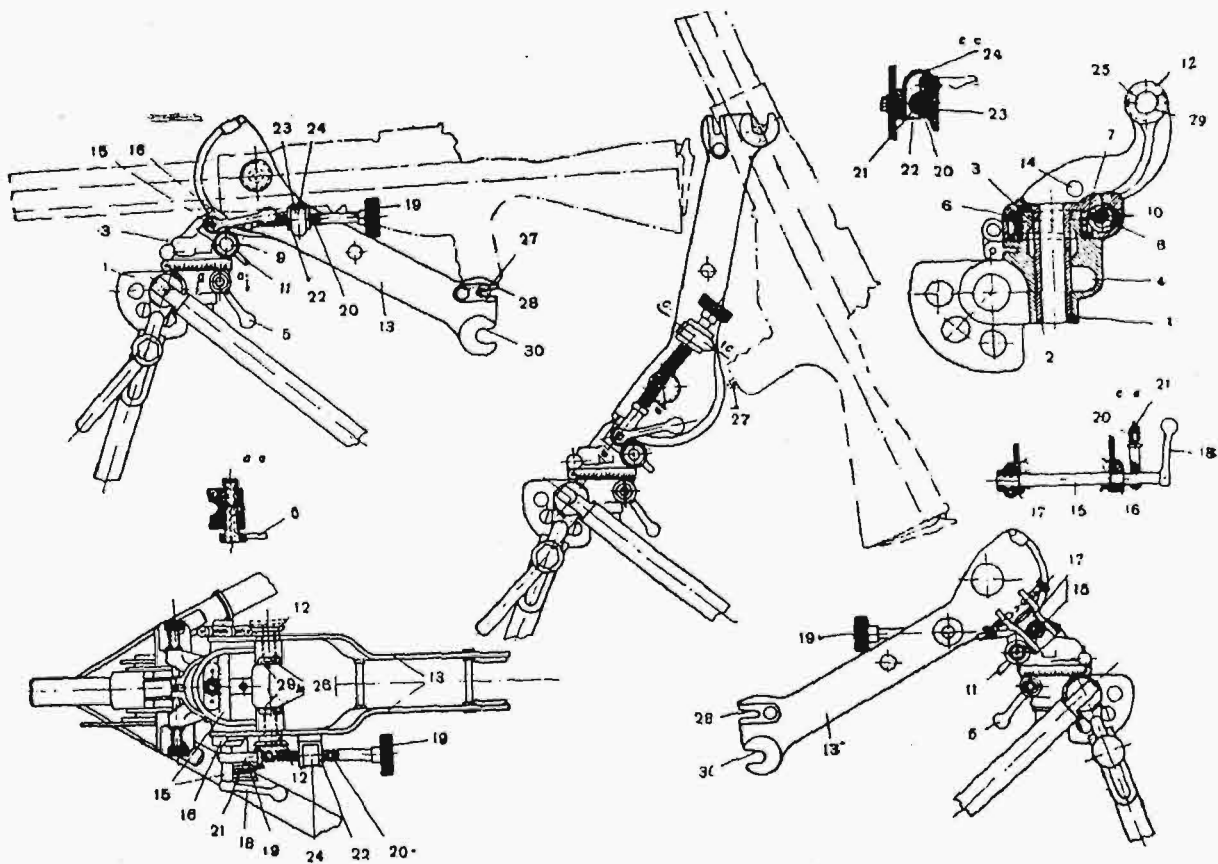
Pole ostrzału poziomego:  $360^{\circ}$ .

Ruch pionowy — swobodny z możliwością zaryglowania w dowolnym położeniu (rygiel 4). Podstawa celowniczego — leżąca i siedząca — na ławeczce. Podstawa nie jest przystosowana do strzelania plotniczego, nie jest to więc podstawa uniwersalna.

2. Na rys. 13 pokazana jest górna część lekkiej uniwersalnej trójnożnej podstawy pod ten k. m. (wg patentu francuskiego):

w gnieździe osady 1 siedzi tuleja 2 ślizgacza 3, a w gnieździe 4 umieszczone urządzenie zaciskowe ślizgacza (rączka 5), na górną część osady nałożony nieruchomo wieniec 6 z wycinkiem ślimacznicy 7, z których zazębia się ślimak 8 z bębmem 9 mechanizmu kierunkowego. Ślimak 8, ekscentrycznie osadzony w tulei 10, posiadającej palec 11. Obrót tulei za pomocą palca wyłącza ślimak z zazębienia ze ślimacznicą, co powoduje szybkie wyłączenie mechanizmu kierunkowego i pozwala na szybkie prowadzenie broni za celem (w kierunku poziomym) oraz na nastawienie broni z grubsza.

Na uszach 12 ślizgacza obraca się kołyska 13. W otworach 14 ślizgacza siedzi sworzeń zaciskowy 15 z występami 16 i 17 i rączką 18 do unieruchomienia kołyski. Dla umożliwienia mechanicznego i swobodnego prowadzenia pionowego, kołyska ma łatwo wyłączalny mechanizm podniesień. Stanowi go gwint 20 na sworzniu 21 z bębmem podniesień 19, przetknięty przez sworzeń 15. Gwint przechodzi swobodnie przez część 22 mogącą się obracać na lewej ścianie kołyski. Na części 22 umieszczona jest



Rys. 13.

Kolba i ostroga przy strzelaniu z podstawy przy wyłączonym mechanizmie podniesień ogromnie ułatwiają prowadzenie broni za celem, a więc powiększa jej celność. Na rysunku k. m. nie ma dwójnoga, ale jasne jest, że łatwo przy tej konstrukcji zachować dwójnóg, aby przyspieszyć przejście z k. m. na podstawie na r. k. m.

odchylna półnakrętka 23 ze sprężyną dociskową 24. Obrót śruby powoduje przesuwanie się nakrętki, a z nią obrót kołyski z k. m.-em, przy czym obraca się nieco i sama część 22. Przy swobodnym ruchu pionowym półnakrętka 23 jest odchylna (patrz przekrój *c-c*) i śruba przechodzi już bez zazębienia przez część 22, obracając ją przy obrotach kołyski.

W otworach 25 uszu ślizgacza ułożone są tuleje 26 dla zamocowania k. m.-u. Do ustawienia k. m.-u na podstawie przy strzelaniu do celów naziemnych kołek 27 rączki k. m.-u wchodzi w wycięcia 28 kołyski; k. m. swoimi czopami wchodzi w występy 29 ścian ślizgacza, a końce tulei 26 zachodzą w gniazda czopów k. m.-u. (Można sądzić, że tuleje 26 rozchodzą się, a więc zamykają k. m. przy zwykłym nacisku na k. m. z góry). Dla przejścia w położenie plotnicze odciąga się tuleje 26, zdejmuje k. m., kołyskę obraca się spodnią częścią do góry i k. m. umieszcza się w wycięcia 30.

Charakterystycznymi cechami podstawy (ślizgacza) są: sposób przejścia w położenie plotnicze (dość prosty i szybki), konstrukcje mechanizmów kierunkowego i podniesień, i sam fakt obecności mechanizmu kierunkowego, b. dodatni, z warunkiem możliwości szybkiego odryglowania i zaryglowania.

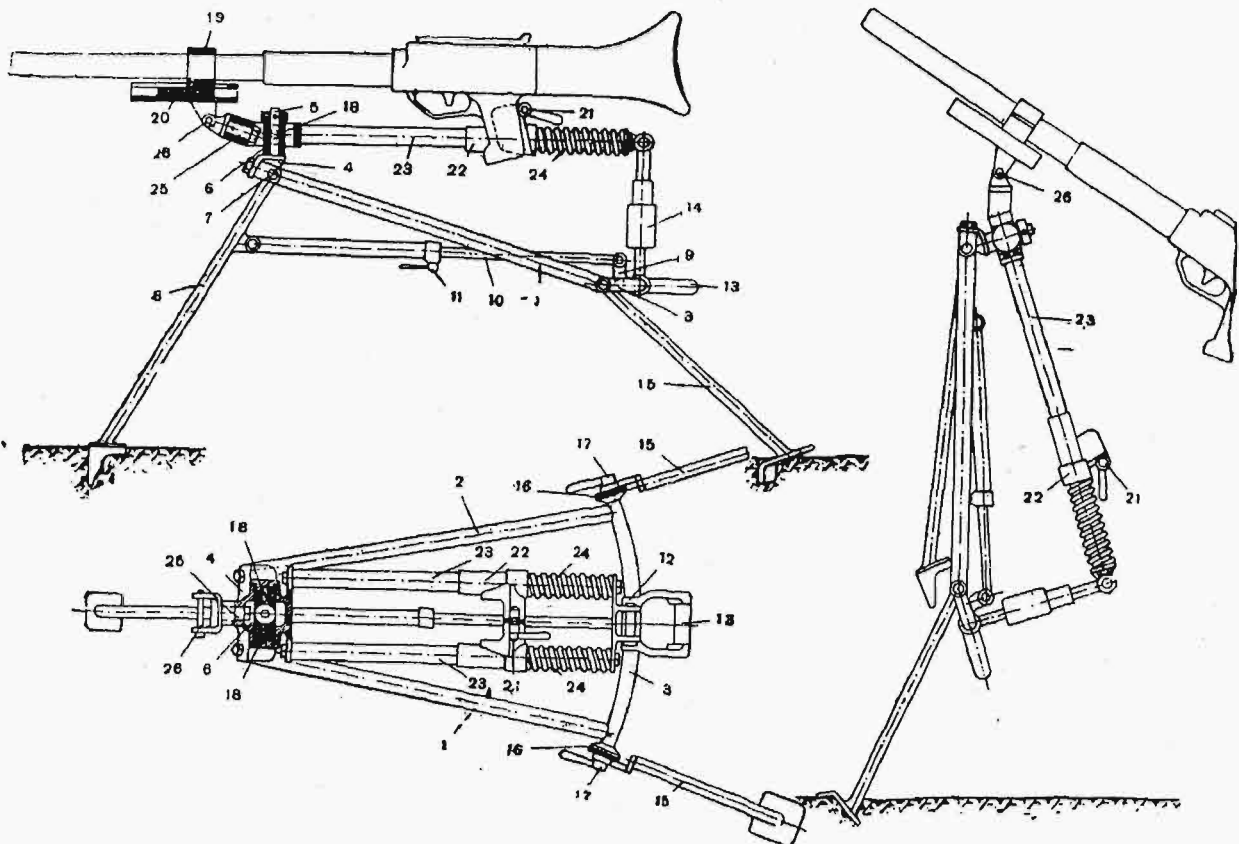
Połączenie k. m.-u z podstawą zapewnia dostatecznie szybkie przejście z położenia naziemnego w plotnicze i przejście z podstawy na zwykły r. k. m.

Połączenie nóg podstawy z osadą 1 umożliwia zmianę wysokości podstawy i wyrównania tulei dźwigara 2. To ostatnie jest ważne dla zachowania kąta podniesienia k. m.-u przy zmianach kierunku.

Lufa wymienna, nieco zgrubiona dla polepszenia powietrznego chłodzenia. Działanie — na podstawie odrzutu lufy. Szybkostrzelność teoretyczna 500—600 str./min. Zasilanie z bocznego założonego na stałe magazynka, w który wkłada się łódki z 30-ma nabojami. Przy transporcie takiej amunicji zmniejsza się bardzo ciężar nieużyteczny. Szybkość ładowania może zapewnić praktyczną szybkostrzelność do 240 strz./min, t. j. dość zbliżoną do c. k. m.-u.

Konstrukcja podstawy dość prosta i dość udatna. Podstawę stanowi rurowa rama 1, 2, 3, mająca z przodu część 4 ze sworzniem 5 dla ślizgacza 6 i oś 7 dla przedniej nogi 8. Tylne rura 3 wygięta w poziomej płaszczyźnie w łuk zatoczony promieniem ze środka na osi 5. W środkowej części rura 3 ma występ 9 dla połączenia przez teleskopy łącznika z przednią nogą 8. Nogę 8 mocuje się w rozmaitych położeniach za pomocą zacisku 11.

Na rurze 3 przesuwa się suwak 12 z rączką 13, który jest związany przez mechanizm podniesień 14 z wahlnią częścią ślizgacza. Z końcami rury 3 połączone są na stałe tylne nogi 15, które zamocowuje się względem osady za pomocą nabeżonej powierzchni wycinka kołowego 16 i zacisków 17. Przy strzelaniu do celów naziemnych pionowe prowadzenie odbywa się tylko przy pomocy mechanizmu pod-



Rys. 14.

3. Na rys. 14 podana schematycznie lekka uniwersalna podstawa do szwajcarskiego r. k. m.-u „Solothurn” S2—200 wg niemieckiego patentu 1933.

Kaliber k. m.-u 7,5 mm, ciężar z dwójnogiem 9,5 kg (wg innych danych 12 kg), ciężar podstawy 14 kg.

niesień 14. Wszystkie części ruchome wraz z k. m.-em obracają się na czopach 18. Za pomocą przedniej części 19, k. m. związany jest z prowadnicą, w której może się przesuwać pionowo wskutek odrzutu. Rączka k. m.-u z zaciskiem 21 mocuje się na karetkce 22, która przesuwa się po

kierujących rurach i podparta jest z tyłu sprężynami 24. W ten sposób przy każdym strzale powstaje odrzut i powrót k. m.-u, równoległe do osi lufy.

Dla przejścia w położenie plotnicze zwalnia się zaciski 11 i 21 i podstawę podnosi się, jak pokazano na rysunku. Strzelanie przeprowadza się przeważnie z postawy klęczącej, przy tym kolba opiera się o ramię strzelca. Odrzut i powrót broni względem podstawy nie zachodzi. Osiami obrotu przy celowaniu są 25 i 26.

Charakterystycznymi cechami podstawy poza dużą prostotą są:

- obecność amortyzatorów, co nadaje większą stateczność podstawie przy strzelaniu do celów naziemnych, przy małej wadze podstawy,
- położenie dwóch z tyłu powiększa stateczność przy strzelaniu pod kątami w bok,
- możliwość zmiany wysokości podstawy przy poprzecznym i podłużnym wyrównaniu osi ślizgacza,
- prosty i szybki sposób przejścia w położenie plotnicze.

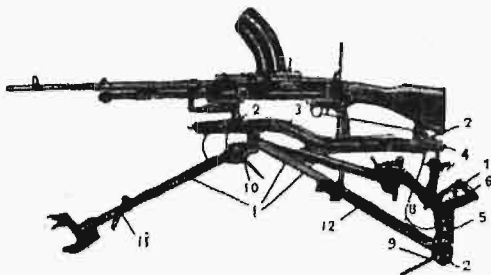
Sądząc z innych rysunków, tutaj nie podanych, k. m. posiada nóżki, których się nie zdejmuje przy zakładaniu k. m.-u na podstawę. Wg zdania „Wehr u. Waffen“ k. m. ma wiele zalet i łącznie z podstawą może być uważany za udatne rozwiązanie zunifikowanego k. m.

4. Na rys. 15 widzimy angielski r. k. m. *Vickers-Berthier* wz. 1924 na lekkiej uniwersalnej podstawie.

Ciężar k. m. 9,2 kg, ciężar podstawy 13 kg, podstawa podobna w zasadzie do podstawy poprzedniej (*Solothurn*), t. zn. położenie i budowa tylnych nóg, części obrotowe, poziome i pionowe prowadzenia przy strzelaniu naziemnym, obecność amortyzacji, ruch k. m.-u względem podstawy podczas odrzutu.

Zasadnicze części podstawy:

Trójnóg 1, suwak z amortyzatorami 2, kołyska 3, mechanizm podniesień 4, łuk przesuwu kierunkowego 5, rączka przesuwu kierunkowego 6, dźwignia dodatkowego urządzenia spustowego 7, linka *Bowdena* do niego 8, zaciski obrotu tylnych nóg 9,

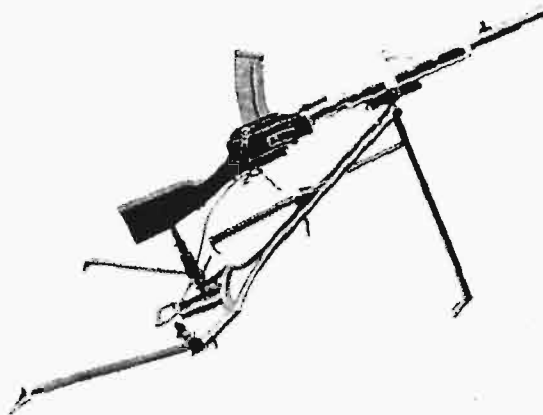


Rys. 15.

zaciski obrotu przedniej nogi 10, zaciski wysuwania przedniej nogi 11, część ruchoma nogi tylnej 12. Konstrukcja podstawy umożliwi wyrównanie osi ślizgacza i zmianę wysokości ognia w położeniu naziemnym od 500 do 700 mm dla strzelania z postawy leżącej i siedzącej.

Przechodzenie w położenie plotnicze trwa stosunkowo dłużej, niż w poprzedniej.

Strzelanie prowadzi się przeważnie klęcząc (wysokość linii ognia 1000—1200 mm) z oparciem o ramię strzelca i wtedy nie ma ruchu względnego k. m. i podstawy wskutek odrzutu.



Rys. 16.

W odróżnieniu od systemu poprzedniego odchylna część kołyski stanowi 3-ci punkt oparcia i pozwala na zachowanie położenia plotniczego w przerwach (w poprzedniej podstawie należało w przerwach trzymać k. m. lub opuszczać całość na ziemię).

Tak w jednej jak i drugiej podstawie stateczność przy strzelaniu plotniczym zapewnia się przez oparcie k. m. o ramię strzelającego i dla tego niekonieczne jest zapewnianie tej stateczności w samej podstawie ze względu na komplikacje, powiększenie ciężaru konstrukcji i przedłużenie czasu przechodzenia z położenia naziemnego.

5. Na rys. 16, 17 i 18 widzimy r. k. m. *Madsen* i lekką uniwersalną podstawę do niego w położeniach: naziemnym, plotniczym i złożonym dla transportu na plecach.

Ciężar k. m. z dwójnośm i magazynkiem wynosi 10,5 kg (prawdopodobnie ze zgrubioną lufą, gdyż spotyka się k. m. i o mniejszej wadze). Ciężar podstawy 9,3 kg. (Ciężar k. m.-u uczestniczącego w Brazylii w 1935 r. wynosił 22 kg, t. zn. podstawa a prawdopodobnie i k. m. były nieco cięższe). Sam k. m. i jego dane są dostatecznie znane. Zwraca na siebie uwagę dużą praktyczną szybkostrzelnością, sięgającą 350 strz./min.

Podstawa tego k. m. jest podobna do podanych poprzednio podstaw pod k. m.-y *Solothurn* i *Vickers-Berthier*, konstrukcja jej jest dostatecznie jasna z rysunków. Na rys. 17 i 16 widać dwójnog złożony pod k. m.-em.

Tak jak w podstawie pod k. m. *Solothurn*, przejście w położenie plotnicze jest bardzo szybkie, od-



Rys. 17.

bywa się ono przez wyłączenie mechanizmu podniesień oraz pociągnięcia k. m.-u do tyłu.

Do celów naziemnych strzelać można leżąc i siedząc, do płatowców klęcząc siedząc i t. d.

6. W Krasnoj Zwiazdzie od Nr. 27 r. 1934 przytaczane były rysunki i dane czeskosłowackiego zunifikowanego k. m. (r. k. m. Z. B. na lekkiej uniwersalnej podstawie *Košář*). Charakterystyczną dodatnią cechą podstawy, wyraźnie odróżniającą ją od innych, jest istnienie wzajemnego przesuwu k. m. i podstawy w czasie odrzutu nawet i w położeniu plotniczym i obecność dodatkowych (nieruchomych przy strzelaniu) kolby, rączki pistoletowej i spustu. To wpływa na powiększenie celności w jednym i w drugim położeniu.

Przejście w położenie plotnicze prawie takie same, jak u *Solothurna* i *Madsena*. Opisane modele nie wyczerpują wszystkich, które ukazały się w ostatnich latach.

Uogólniając to, cośmy wyżej powiedzieli, możemy ustalić wymagania, jakim zadość powinien uczynić k. m. zunifikowany.

1. Ciężar k. m. — 10—11 kg.
2. Chłodzenie—powietrzne, nieco ułatwione zgromadzeniem lufy. Lufa wymienna.
3. Ładowanie — magazynkowe z górnego, bocznego, stałego lub odejmowanego magazynka (pożądany nieodejmowany magazyn, podawanie naboju w łódkach po 30—40 mb., automatyczne wyrzucanie pustych łódek z magazynka, zakładanie nowej łódki z nabojami nie dłużej niż w 2 sek. Gotowość mechanizmu do dalszego strzelania bez powtórnego napinania, t. zn. napinać powinno się tylko przed włożeniem pierwszej łódki).

W ten sposób ładowanie i chłodzenie lufy powinno zapewniać praktyczną szybkostrzelność 300—350 str./min.

Naturalnie tak wysoka praktyczna szybkostrzelność będzie wymagana na stosunkowo niewielkich odcinkach czasu (prawdopodobnie nie dłużej niż 1 minuta), pomiędzy którymi wymagana szybkostrzelność będzie dużo niższa.

4. Teoretyczna szybkostrzelność w położeniu naziemnym powinna wynosić około 500—600 strz./min, a przy strzelaniu plotniczym pożądane zwiększenie szybkostrzelności chociażby do 1000—1200 strz./min, t. j. pożądana obecność odpowiedniego hamulca (takie rozwiąza-



Rys. 18.

nie wg. *W. Malinowskiego* w praktyce spotyka się i jest zupełnie odpowiednie).

5. Przewagę mają konstrukcje z odprowadzeniem gazów, jako prostsze i bezpieczniejsze. Przy tym pożądane łagodzenie (amortyzacja) zasadniczych uderzeń mechanizmu i środkowe działanie głównych sił (przez środek ciężkości k. m.-u, leżący na osi przewodu). K. m. powinien być zaopatrzony w hamulec odrzutu i tłumik płomieni.
6. Ciężar podstawy powinien wynosić 10—14 kg.
7. Podstawa powinna być uniwersalna, jednak przewidziana głównie do strzelania do celów naziemnych. W położeniu plotniczym pożądana jak najniższa postawa strzelca, t. j. nie stojąca, a klęcząca lub siedząca. Czas przejścia w położenie plotnicze nie powinien przekraczać 3—5 sek.
8. Podstawa powinna być składana, pozwalająca na rozmaite sposoby transportu (przenoszenie z k. m.-em w bojowym położeniu przez 2-ch ludzi, przenoszenie w stanie złożonym na plecach, przenoszenie na ramionach, ciągnięcie na krótkiej odległości, przewożenie w jukach, przewożenie na łączankach i innych środkach transportu).
9. Przy k. m.-ie z odprowadzaniem gazów b. pożądany ruch względny k. m.-u względem podstawy przy odrzucie, tak w położeniu normalnym jak i plotniczym, przy czym ruch powinien odbywać się równoległe do osi lufy, bez uderzeń przy odrzucie i powrocie, z wypadkową siłą przechodzącą jak najbliżej środka ciężkości masy odrzutowej k. m.-u. Pożądana obecność na ruchomej części podstawy dodatkowego oparcia dla ramienia strzelca z odchyloną ostrogą i spustu w chwycie pistoletowym.
10. Podstawa powinna zapewniać możliwość wyrównywania osi ślizgacza i zmianę wysokości linii ognia w normalnym położeniu dla strzelania leżąc lub siedząc, i dobrą stateczność w zasadniczym kierunku ognia (40—50°). Pionowy ruch w tym położeniu powinien odbywać się za pomocą szybko wyłączalnego mechanizmu podniesień.

Co się tyczy strzału plotniczego, należy podkreślić jeszcze 2 sprawy: Od podstawy zunifikowanego k. m.-u nie należy (nie ma specjalnej potrzeby) wymagać dużych udogodnień przy ogniu plotniczym. Należy uwzględnić, że strzelanie plotnicze będzie się prowadzić do samolotów szturmowych, t. j. b. krótko (zwykle nie dłużej niż 10 sek. do jednego samolotu), i w stosunkowo niewielkim wycinku poziomego ostrzału (zwykle nie więcej niż 90° do jednego samolotu). Dla tego przy wymaganiach prostoty i lekkości podstawy można pogodzić się z niezupełnie wygodną postawą strzelającego i pewną prymitywnością podstawy w położeniu plotniczym.

Na przedstawionych rysunkach nie ma plotniczych przyrządów celowniczych. Można przypuszczać, że one są odjęte tymczasowo, lub, że strzelanie plotnicze winno się odbywać przy pomocy normalnych

przrzędów celowniczych do ognia naziemnego, oraz pocisków smugowych. Jak głoszą źródła amerykańskie, w szeregu przypadków ten ostatni sposób jest nie mniej skuteczny, niż przy użyciu specjalnych przrzędów plotniczych, a tym bardziej przy pomocy prostej kołowej muszki, na której obecność na zunifikowanych k. m. można pozwolić.

Na zakończenie należy podkreślić jeszcze raz, że problem zunifikowanego k. m. jest b. ważny i godzien poważnego zainteresowania. W tej chwili brak jest jeszcze dróg do całkowitego rozwiązania. Jest jeszcze szereg spornych zagadnień, które trzeba doświadczalnie sprawdzić i przeanalizować.

### Czesi o swym r. k. m.-ie sprzedanym Anglii.

R. k. m. wz. 26 (ZB) przyjęty do uzbrojenia Czechosłowacji w r. 1926 jest powszechnie znany. W roku 1935 wprowadziła również ten r. k. m. do swego uzbrojenia Anglia. Sprawę tę, żywo komentowaną w prasie światowej, poprzedziły wszechstronne próby techniczne i taktyczne, które trwały prawie 4 lata. Anglia wybrała model r. k. m.-u dla swej armii najpóźniej ze wszystkich państw, przy tym w czasie, gdy wszystkie inne wzory były już doskonale znane i udoskonalone. Dla tego można uważać ten krok angielskiego M. S. Wojsk. za dowód dojrzałości czechosłowackiego przemysłu wojennego, oraz za komplement dla czeskiego M. S. Wojsk., które k. m. ten przyjęło już 10 lat temu.

Angielska komisja techniczna przestudiowała uprzednio wszystkie znane systemy i modele k. m.-ów, m. innymi również jeden ZB wz. 30. Przy użyciu amunicji mauserowskiej działanie tego ostatniego było wprawdzie b. dobre, lecz pierwsza adaptacja tegoż na amunicję angielską wykazała te same wady, którymi grzeszyły wszystkie k. m.-y oparte na zasadzie działania gazów przy użyciu angielskiego prochu kordytowego (proch nitroglicerynowy podobny do rurkowych prochów armatnich).

Zanieczyszczanie otworów gazowych przy użyciu prochu kordytowego jest tak wielkie, że już po kilkuset strzałach trzeba wyrąbywać sadze, zawierające do 80% metalu startego z pocisków, przy czym grubość tej warstwy dochodzi do 6 mm. Tak wielkie zanieczyszczenie uniemożliwia naturalnie funkcjonowanie broni. Przy ogniu pojedynczym następuje ono już po 100 do 150 strzałach.

Oryginalna amunicja angielska była oprócz tego źródłem trudności przy wysuwaniu naboju z magazynka, oraz przy wyrzucaniu łusek. Magazynek trzeba skonstruować w ten sposób, aby wykluczone było zaczepianie kryzą naboju podawanego o nabój następny. Przy wyrzucaniu, łuski wirują na większej średnicy, gdyż środek ciężkości znajduje się bliżej dna, niż u łusek mauserowskich.

Pierwsze te próby wykazały, że k. m. jest dosyć udanej konstrukcji, z dobrze rozwiązaną wymianą lufy, że ma szereg ciekawych szczegółów, ale że na amunicję angielską się nie nadaje. Podobnie nie nadawały się na amunicję angielską wszystkie r. k. m.-y ostatniej doby, oparte na zasadzie działania gazów. A przecież za tą zasadą przemawiały wszelkie dane, za nią wypowiedziały się większość

państw. Zasadę tę cechuje regulowany zapas siły potrzebnej do działania mechanizmu, prosta konstrukcja suwadła, niezależność działania od siły odrzutu i t. d. Dlatego angielska komisja techniczna przyjęła ofertę zbrojowni w Brnie co do przystosowania wzoru 26 do amunicji angielskiej. Trzeba było wprowadzić radykalne zmiany. Przeróbka nie była też taka prosta. Na podstawie przeprowadzanych stopniowo ulepszanych modeli, a dopiero 6-ty model rozwiązał prawidłowo zagadnienie. Jednocześnie z r. k. m.-em przeprowadzono prace nad przystosowaną do niego specjalną lekką podstawą.

Oprócz zmian powodowanych użyciem amunicji angielskiej, wprowadzono specjalne urządzenie sprężyny amortyzatora, użytej jednocześnie do osłabienia odrzutu przez zmuszanie lufy wraz z komorą zamkową do powracania ku przodowi po każdym strzale. Lufa wraz z komorą zamkową prowadzone są na długich listwach chwytu. Z tego powodu odrzut w r. k. m.-ie dla amunicji angielskiej jest mniejszy, niż w modelu normalnym na amunicję mauserowską, co pozwala na połączenie r. k. m.-u z lekką podstawą bez dodatkowego amortyzatora odrzutu, stosowanego normalnie w podstawach.

Lufa jest przewiercona prawie na środku swej długości. Gazy przechodzą przez regulator, który przez obrót daje się nastawiać na 4 otworki różnego kalibru, wiercone skośnie. Gazy przechodzą do specjalnie urządzonej komory gazowej. Komora ta w kształcie szerokiego walca ma ściany ponacinane podłużnymi otworami, których krawędzie zakończone są ostro. Te otwory komory zakryte są cylindryczną tuleją nóżek. Ponieważ przy pracy k. m.-u nóżki nie znajdują się nigdy w spokoju, sadze nie mogą znaleźć ściany, na którejby się spokojnie usadowiły, gdyż są ciągle zeszkrobywane ostrymi krawędziami otworów komory. Dalej sadze wylatują przez otwory, które otwierają się już po 100 mm ruchu tłoka w tył. Aby sadze te nie poparzyły strzelca odbijają się one od specjalnej miseczki i wracają ku przodowi. Usuwanie sadzy odbywa się więc automatycznie bez dodatkowych chwytów ze strony strzelca. Przy strzelaniu jednak z podstawy trzeba, co pewien czas, poruszać ręcznie nóżkami, aby otwory komory gazowej się nie zapiekły gorącymi sadzami. Jedna z nóżek zaopatrzona jest w tym celu zapadką, blokującą sprężynę rozwierającą nóżki. Obie nóżki mają poza tym zapadki do szybkiego teleskopowego ich wysuwania.

Mechanizm zamkowy, jak u k. m. rumuńskiego, który różni się od czechosłowackiego urządzeniem sprężynowym, osłabiającym uderzenie przy wyciąganiu urywających się łusek. Rozbieranie zamka odbywa się również w sposób odchylny, lecz nie przez obrót urządzenia spustowego naokoło czopu na komorze, a przez wyciągnięcie go do tyłu. Lufa nie jest ozebrowana, ponieważ Anglicy przeznaczają tę broń jedynie do krótkich seryj, poza tym angielska amunicja słabiej zażręwa lufę niż mauserowska. Magazynek jest zakrzywiony wskutek większej stożkowatości łusek angielskich. Górna pokrywa komory zatraskiwana jest w położeniu otwarcia i zamknięcia sprężynującą zapadką, połą-

czoną krzyżową kulisą z bezpiecznikiem nakrętki lufy. To bardzo praktyczne urządzenie wprowadzone będzie również do k. m. czechosłowackiego. Nastawienie z gruba odbywa się w nazębionej kulisie prowadzonej na segmencie podstawy. Dokładne nastawianie za pomocą śruby. Trzecia nóżka służy do użycia k. m.-u bez podstawy. Podstawa jest też przystosowana do strzelania plotniczego. Trzecią jej nogę można przedłużyć normalnym angielskim karabinem, wsuniętym nasadą bańnetu w odpowiedni chwyt podstawy.

Dane obu karabinów:

	angielski	czechosłowacki
Ciężar broni — kg	10,10	8,9
długość „ — mm	1155	1170
$V_0$ — m/sek.	750	810—870

## BIBLIOGRAFIA

### VII. VARIA.

*Album wzorów mebli nowoczesnych.* Projektował M. Zakowicz. 32 tablice. 1937. W teczce Zł. 8.50

*Baliński, Wł.* Zasady organizacji i budżetowania (str. 192) 1937. Zł. 7.50

*Grabowski, Cz. Prof.* Praca użytkowa i entalpia. *Jaźwińska, J. Inż.* Objaśnienia do zadań wstępnych z maszynoznawstwa chemicznego (str. 37) 1937. Zł. 1.60

*Kalina, P. Prof.* Nowy słownik polsko-niemiecki z nową pisownią polską. 680 stron, 50.000 słów z dziedzin handlu i przemysłu, bankowości, techniki, automobilizmu, radia, lotnictwa, wojskowości, sportu, kinematografii, polityki i t. d. (str. 680) 1937. Opr. w płótno Zł. 7.—

*Przemysł Metalowy w Polsce.* Treść I. Rys historyczny. II. Znaczenie przemysłu metalowego w Współczesnej Polsce. III. Rozmieszczenie przemysłu metalowego w Polsce. IV. Dorobek 18 lat Niepodległości (str. 94) 1937. Zł. 2.50

### VIII. MATEMATYKA — ASTRONOMIA.

*Kolarzowski, K.* Zasady geometrii wykreślnej (str. 210, rys. 414) 1937. Zł. 8.—

*Studia Mathematica, T. VI.* Redaktorowie: Stefan Banach, Hugo Steinhaus (str. 211) 1936. Zł. 14.—

*Jahrbuch über die Fortschritte Mathematik.* Tom 61, 1 = rocznik 1935, zesz. 5. RM. 18.—

— Tom 61, 1 = rocznik 1935, zesz. 6. RM. 16.—

— Tom 61, 1 = rocznik 1936, zesz. 1. RM. 18.—

*Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts.* Hrsg von Norw. Meteorol. Inst. 69. (str. 155) 1935, 1936. Kr. norw. 4.—

*Junnila, A.* Ueber das Anwachsen einer analitischen

kaliber — mm	7,7	7,92 ]
ciężar pocisku — g	11,3	10
ilość gwintów	5	4
ciężar lufy — kg	2,90	2,44
długość celowania — mm	787,5	568
wytrzymałość lufy na rozgrzanie — strzałów	450—500	580—600
ilość nb. w magazynku	30	20

K. m. został nazwany *BREN* od początkowych liter miast Brna i Enfieldu, gdzie przeprowadzono próby. O drobiazgowości prób świadczy fakt, że wzory próbne oddawały niejednokrotnie serie po 200 000 strzałów. Opócz konstrukcji wprowadzili Anglicy u siebie również całą czechosłowacką metodę wyrobu wraz z systemem tolerancyjnym.

*Funkstation in einer gegebenen Punktfolge* (str. 82) 1936. Fm. 50.—

*Katalog und Ephemeriden veränderlicher Sterne.* Im Auftr. d. A. G. Kommission f. d. veränderl. Sterne bearb. von H. Schneller (str. 217) 1937, 1936. RM. 1.62

*Knopp, K.* Funktionentheorie cz. I. Grundlagen d. allgem. Theorie d. analyt. Funktionen (str. 136, rys. 8) 1937. Opr. RM. 1.62

*Lerberghe, G. van, et P. Glansdorff.* Thermodynamique des gaz humimdes. Fr. fr. 35.—

*Monatshefte für Mathematik und Physik.* Tom 45, zeszyt 1. RM. 14.—

*Nehring, O.* Ueber die Dreiteilung des Winkels nach Eugen Kopf (str. 77—79) 1936. RM. —20

*Perron, O.* Ueber eine Schar periodischer Lösungen des ebenen Dreikörperproblems (Mondbahnen) (str. 157—176) 1936. RM. 1.50

*Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik.* Begr. von O. Neugebauer, J. Stenzel †, O. Toeplitz. Hrsg. von O. Neugebauer u. O. Toeplitz. Abt. A: Quellen 4 Bd. Ein Werk Tabit b. Qurra's über ebene Sonnenuhren. Hrsg., übersetzt u. erläutert von K. Garbers (str. 80). RM. 19.80

*Péres, J.* Cours de mécanique des fluides. Illustr. Fr. fr. 80.—

*Radicke, H.* Tachymetrische Aufnahmen mit besonderer Berücksichtigung des Bosshardt-Zeiss-Reduktionstachymeters (str. 10) 1936. RM. —50

*Stickelberger, L.* Neuer Beweis eines Satzes von Bertin über zerlegbare linearen Scharen von Polynomen (str. 8) 1936. RM. —60

*Zentralblatt für Mathematik und ihre Grenzgebiete.* Reine und angewandte Mathematik, theoretische Physik, Astrophysik, Geophysik. Hrsg. von ... Red.: O. Neugebauer. Tom 15, zesz. 1. 1936. Cena tomu RM. 48.—

### TREŚĆ:

Żelazne łuski działowe, inż. L. Szrojt.  
Roczny przegląd prac zagranicznych nad konstrukcją broni maszynowej, inż. S. Boye.  
Bibliografia.

### SOMMAIRE:

Les douilles en fer pour les canons, par M. L. Szrojt.  
Sur la construction des mitrailleuses (revue des travaux étrangères), par M. S. Boye.  
Bibliographie.