

**TECHNIKA
WOJSKOWA
W POLSCE
1935-1939
DOKUMENTY**



POLITECHNIKA KOSZALIŃSKA

**TECHNIKA WOJSKOWA W POLSCE
1935–1939
Dokumenty**

Wybór i opracowanie:
BOGUSŁAW POLAK

Koszalin 1999

WKŁAD POLAKÓW W NAUKĘ I TECHNIKĘ ŚWIATOWĄ
SERIA ŹRÓDŁOWA 1

ISBN 83-88283-06-5

Przewodniczący Uczelnianej Rady Wydawniczej
Szymon Pałkowski

Redaktor
Alina Leszczyńska

Skład komputerowy
Andrzej Markiewicz

Projekt okładki
Bogusław Polak, Ryszard Tomaszewski

Wydano za zgodą Rektora Politechniki Koszalińskiej

Wydanie publikacji dofinansowane przez Komitet Badań Naukowych

WYDAWNICTWO UCZELNIANE POLITECHNIKI KOSZALIŃSKIEJ
75-620 Koszalin, ul. Raławicka 15-17

Koszalin 1998, wyd. I, nakład 300 egz., ark. wyd. 11,6, format B-5
Druk: „Polimer” Koszalin, Mieszka I-go 24, tel./fax 094 342-45-34

SPIS MATERIAŁÓW ŹRÓDŁOWYCH

- Nr 1 1935, Warszawa. — Opracowanie dotyczące genezy aparatu centralnego artylerii przeciwlotniczej i opisu aparatu PZ0 — Levallois 7
- Nr 2 1935 sierpień 13, Ursus. — Protokół kwalifikacyjny z prób drogowych czołgu 7TP (SMOK)..... 23
- Nr 3 1935 wrzesień (?), Warszawa. — Sprawozdanie z prób doświadczalnych nad 45 mm granatnikiem plutonowym 26
- Nr 4 1935 grudzień 5 i 6, Ursus. — Protokół w sprawie prób doświadczalnych z czołgiem 7TP (SMOK) 30
- Nr 5 1936 styczeń 30, Warszawa. — Sprawozdanie dotyczące 75 mm armaty przeciwlotniczej wz. 34 Starachowickich Zakładów Górniczych..... 37
- Nr 6 1936 czerwiec 19, Warszawa. — Raport podpułkownika Franciszka Mołodyńskiego do szefa Departamentu Artylerii Ministerstwa Spraw Wojskowych w sprawie przeprowadzenia prób z 75 mm armatą wz. 34 Starachowickich Zakładów Górniczych 48
- Nr 7 1936 lipiec 11, Warszawa. — Uzupełnienie sprawozdania Komisji Doświadczalnej dotyczącego prób z armatą 75 mm Zakładów Starachowickich 49
- Nr 8 1936 lipiec 13, Warszawa. — Notatka podpułkownika Franciszka Mołodyńskiego dla Ministra Spraw Wojskowych w sprawie prób z armatą 75 mm Starachowickich Zakładów Górniczych 55
- Nr 9 1936 lipiec 30, Warszawa. — Opinia Szefa Departamentu Artylerii Ministerstwa Spraw Wojskowych o armacie przeciwlotniczej 75 mm Zakładów Starachowickich..... 56
- Nr 10 1936 sierpień 13, Warszawa. — Opis techniczny celownika do bombardowania wz. RH 32 wykonanego w Polskich Zakładach Optycznych SA..... 58
- Nr 11 1936 październik 23, Modlin. — Protokół komisji specjalistów broni pancernej w sprawie przeróbek sprzętu pancernego..... 81
- Nr 12 1937, Warszawa. — Opis przeciwlotniczego aparatu centralnego typ A system Polskie Zakłady Optyczne S.A. — Levallois 83

| | | |
|-------|--|-----|
| Nr 13 | 1937 grudzień 15, Warszawa. — Protokół w sprawie usunięcia usterek czołgu 7TP | 105 |
| Nr 14 | 1938 czerwiec (?), Warszawa. — Warunki Techniczne. Celownik do bombardowania wz. RH – 32..... | 106 |
| Nr 15 | 1938 czerwiec 11, Warszawa. — Referat Oddziału I Sztabu Głównego na posiedzenie Komitetu do Spraw Uzbrojenia i Sprzętu w sprawie najcięższego karabinu maszynowego kalibru 20 mm | 113 |
| Nr 16 | 1938 czerwiec 21, Warszawa. — Sprawozdanie z prób technicznych najcięższego karabinu maszynowego model A | 122 |
| Nr 17 | 1938 lipiec 22, Warszawa. — Projekt ustawy o utworzeniu Polskiej Akademii Nauk Technicznych | 151 |
| Nr 18 | 1938 listopad 21, Starachowice. — Założenia i opis 40 mm działka czołgowego..... | 156 |
| Nr 19 | 1939 luty (?), Warszawa. — Memorial Departamentu Artylerii Ministerstwa Spraw Wojskowych w sprawie rozwoju artylerii przeciwlotniczej..... | 187 |
| Nr 20 | 1939 kwiecień 10, Warszawa. — Protokół z prób na zbadanie zdolności marszowej czołgu V7TP przerobionego na czołg 7TP..... | 199 |
| Nr 21 | 1939 sierpień 22, Żurawica. — Projekt ulepszeń czołgu 7TP..... | 201 |
| Nr 22 | 1939 sierpień 30, Warszawa. — Plan strzelań doświadczalnych z 310 mm moździerza zaprojektowanego przez Instytut Techniki Uzbrojenia | 204 |

WSTĘP

Już od 1989 r. w Politechnice Koszalińskiej prowadzone są zajęcia z historii nauki i techniki, m.in. jako wykład: Historia techniki, wykłady monograficzne: 1. Historia techniki polskiej, 2. Polska technika wojskowa XX w., 3. Wkład Polaków w naukę światową XIX i XX w. Na niektórych kierunkach prowadzone są też ćwiczenia, a na specjalności: Wychowanie Techniczne seminarium magisterskie na studiach dziennych i zaocznych. Z inicjatywy studentów w 1992 r. utworzone zostało Studenckie Koło Naukowe Polskiej Myśli Techniczno-Wojskowej. Powstają referaty, studenci prowadzą też badania terenowe (m.in. polskich dzieł fortyfikacyjnych XX w.), uczestniczą w obozach naukowych i konferencjach naukowych, publikując komunikaty i doniesienia naukowe. Ukształtowane zainteresowania studentów skłoniły do opublikowania I części dokumentów dotyczących polskiej myśli techniczno-wojskowej lat II Rzeczypospolitej (1935–1939). Dołączono projekt utworzenia Polskiej Akademii Nauk Technicznych, która m.in. miała służyć potrzebom techniki wojskowej.

Niniejsze wydawnictwo zawiera dokumenty różnej proveniencji, wytworzone przez instytucje cywilne i wojskowe. Podstawę kwerendy stanowiły dokumenty znajdujące się w Centralnym Archiwum Wojskowym. Wykorzystano szereg edycji źródeł, w tym także opublikowanych przez Wydawnictwo Naukowe Politechniki Koszalińskiej. Przyjęte zasady edytorskie nawiązują właśnie do tych wydawnictw.

Każda pozycja wydawnictwa opatrzona została kolejnym numerem porządkowym. Następnym elementem jest nagłówek – tytuł zawierający: daty (kolejno: rok, miesiąc – słownie, dzień), miejsce wydania przekazu (ewentualnie „miejsce postoj”) i zwięzłą informację o treści. Po tekście zasadniczym umieszczono – jeśli występowały w przekazie – podpisy. Dalszym elementem każdej pozycji jest informacja o charakterze przekazu: oryginał, kopia, odpis, a następnie sposób sporządzenia: druk, maszynopis, rękopis. Poniżej podano miejsce przechowywania dokumentu (nazwę archiwum) lub tytuł wydawnictwa, z którego przekaz przedrukowano oraz sygnaturę (tom). Część uzupełniającą stanowiły przypisy tekstowe oznaczone małymi literami alfabetu. W razie potrzeby tekst zasadniczy zamykają przypisy rzeczowe. Opuszczone fragmenty dokumentów, które dotyczyły problematyki wydawnictwa, zaznaczone zostały przez dwie pauzy (--), z równoczesnym wyjaśnieniem w przypisach. Fragmenty tekstu lub pojedyncze wyrazy podkreślone odnotowano literami (a - a).

Publikowane materiały w języku polskim podano w oryginalnym brzmieniu. W koniecznych przypadkach poprawiono pisownię i składnię, dostosowując ją do obowiązujących zasad gramatycznych i ortograficznych.

Uzupełnienia i rozwinięcia skrótów zostały zaznaczone za pomocą nawiasów klamrowych. Nazwy geograficzne podano w brzmieniu oryginalnym, uzupełniono też większość imion osób.

Bogusław Polak

Nr 1

1935, Warszawa. — Opracowanie dotyczące genezy aparatu centralnego artylerii przeciwlotniczej i opisu aparatu PZ0 — Levallois

APARAT CENTRALNY DLA ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ

Część I

Historyczny przebieg prac. Dalsze zamierzenia

1. Wzmianka historyczna. Myśl połączenia w jedną całość różnych przyrządów celowniczych i mierniczych, używanych przy strzelaniu baterii przeciwlotniczych, powstała prawdopodobnie około 1916 r. Myśl ta jest zapożyczona z Marynarki Wojennej, gdzie scentralizowane kierowanie ogniem artylerii na dużych okrętach istniało już w 1915 r. Zalety centralnego kierowania ogniem, szczególnie przy zastosowaniu metody pośredniego strzelania, są niezaprzeczalne. Wyłączenie omyłki co do wyboru celu, ograniczenie ilości celowniczych, uproszczenie pracy obsługi, znacznie dokładniejsze określanie elementów strzału, wreszcie uproszczenie konstrukcji samego działła — oto niektóre z zalet strzelania za pomocą tzw. przyrządów centralnych.

Za pierwszy właściwy przyrząd centralny artylerii przeciwlotniczej należy uważać francuski korektor R.A. wz. 1917 r. Nieco później pojawia się niemiecki przyrząd centralny Schonian'a (1918 r.). Protokoły konferencji w niemieckiej Kwaterze Głównej, odbytych w latach 1917–18, a poświęconych sprawie obrony przeciwlotniczej, świadczą wyraźnie o tym, że już wówczas zdawano sobie doskonale sprawę z korzyści użycia przyrządów centralnych, a znaczna część wyrażonych w tych protokołach życzeń co do konstrukcji przyrządów centralnej jest do chwili obecnej aktualna. Niektóre z tych wymagań zostały zrealizowane dopiero przed kilku laty, gdy technika kierowania ogniem poczyniła już bardzo duże postępy.

Pierwsze kilka lat po wojnie nie zaznaczyło się zewnętrznym niczym w dziedzinie nowych konstrukcji. Studia i próby odbywały się w ciszy i bez reklamy. Dopiero w latach 1923–1925 zjawia się na rynku kilka przyrządów centralnych różnych firm uzbrojeniowych. Na pierwszym miejscu należy wymienić aparat centralny firmy Vickers, następnie przyrząd firmy Schneider i przyrząd amerykański Wilson–Sperry.

2. Pierwszy polski przyrząd centralny. W 1926 r. powstaje myśl zbudowania przyrządu centralnego u nas. Na podstawie opracowanych przez wojsko wytycznych firma H. Kolberg w Warszawie (obecnie Polskie Zakłady Optyczne) przystępuje do konstrukcji przyrządu, i w r. 1927 przyrząd zostaje wykonany. Przyrząd ten jednak w czasie prób nie zadowolil naszych wymagań. Złożyły się na to dwa czynniki: z jednej strony firma nie miała jeszcze dostatecznego doświadczenia w tego rodzaju konstrukcjach, z drugiej strony postawione jej zbyt krępujące żądania tak co do ciężaru, jak i co do ilości obsługi, nie pozwoliły na rozwinięcie w pełni możliwości konstrukcyjnych. W każdym razie dalsze prace w tym kierunku zostały zaniechane.

3. Gromadzenie materiału i studia. Zbieranie jednak danych o różnych przyrządach do kierowania ogniem, wykonanych za granicą i ogólne studia nad tym zagadnieniem były kontynuowane nadal. W 1928 r. nasza komisja wojskowa zwiedziła szereg krajów Europy Zachodniej oraz Stany Zjednoczone Ameryki Północnej. Jednym z ważnych zadań komisji było zaznajomienie się ze sprzętem artylerii przeciwlotniczej. Z przyrządów do kierowania ogniem artylerii przeciwlotniczej komisja obejrzała przyrządy centralne Vickers'a, Schneider'a i Wilson-Sperry; ponadto miała ona możliwość zapoznać się z kilkoma projektami rysunkowymi w tej dziedzinie. Wkrótce po powrocie komisji zostały rozpoczęte pertraktacje z amerykańską firmą Diggs o dostawę armat przeciwlotniczych. Do kierowania ogniem tych dział projektowane było użycie przyrządu centralnego systemu Sperry. Nie przestawaliśmy jednak interesować się rozwojem aparatury artylerii przeciwlotniczej za granicą i korzystaliśmy z każdej nadarżającej się sposobności, żeby poznać wszelkie nowe ulepszenia w tym kierunku. W tym celu nie ograniczaliśmy się do badania różnych ofert, katalogów i literatury fachowej, lecz wysyłaliśmy kilkakrotnie naszych przedstawicieli za granicę dla obejrzenia sprzętu na miejscu lub dla wzięcia udziału w różnych pokazach i próbach, organizowanych bądź przez różne firmy uzbrojeniowe, bądź też przez władze wojskowe różnych państw.

Tak, na przykład, jesienią 1928 r. komisja nasza była obecna na strzelaniach artylerii przeciwlotniczej w Rumunii, gdzie był użyty przyrząd centralny systemu Vickers'a. Podobnie jesienią 1929 r. delegaci nasi zaznajomili się w Estonii dość dokładnie z nowym przyrządem centralnym pomysłu estońskiego wynalazcy p. Papello. Wynalazkiem tym interesowały się wówczas, oprócz Estonii, Anglia, Stany Zjednoczone i — jak się zdaje — pośrednio przez Holandię, Niemcy.

W r. 1930 jeden z naszych oficerów uzbrojenia był w wydziale kierowania ogniem firmy Vickers, gdzie udzielono mu różnych wyjaśnień co do aparatu centralnego tej firmy.

4. Rozwój poglądów na przyrządy centralne za granicą. Okres czasu mniej więcej od r. 1926 do r. 1930 jest znamieny tym, że we wszystkich państwach zwycięża niepodzielnie myśl o konieczności zaopatrzenia artylerii przeciwlotniczej w przyrządy centralne. Inne dotychczas stosowane sposoby strzelania są uważane tylko za sposoby zastępcze. Dowódca OPL Londynu w czasie wielkiej wojny, gen. bryg. Ashmore, w książce swej wyraża żal, że rząd brytyjski pozwolił firmie Vickers na sprzedaż jej aparatu centralnego za granicę zamiast wykupić ten przyrząd wyłącznie do użytku wojska Wielkiej Brytanii, co zdaniem generała, dawałoby artylerii przeciwlotniczej brytyjskiej znaczną przewagę nad innymi.

Jeśli pomimo tak powszechnie panującego przekonania o konieczności posiadania przyrządów centralnych, różne państwa nie przystępują w tym czasie do zaopatrzenia się w ten sprzęt w większej ilości, to przede wszystkim dlatego, że w ciągu tych kilku lat zjawia się jeden po drugim cały szereg nowych przyrządów, które realizują coraz to nowe ulepszenia. Okres intensywnych prób trwa.

5. Nowe oferty przyrządu. W końcu 1930 r. na skutek zapytania Departamentu Uzbrojenia kilka firm zagranicznych oferuje swe przyrządy i nadsyła sporo materiału informacyjnego. Obok już dobrze znanych fabryk czołowych figurują oferty i takich zakładów, o których dotychczas nie było słyhać. Materiał jest skrupulatnie badany i porównywany, ale żadna z ofert nie odpowiada całkowicie naszym wymaganiom.

Wśród szeregu propozycji zostaje wyróżniona oferta Polskich Zakładów Optycznych (dawniej H. Kolberg i S-ka), działających w porozumieniu ze znaną francuską firmą przyrządów optycznych i precyzyjnych *Optique et Precision de Levallois* (skrót OPL). Firmy te proponują nam, że zbudują dla nas specjalnie, według naszych wymagań centralny przyrząd do kierowania ogniem baterii dział przeciwlotniczych z kompletnym wyposażeniem (dalmierz, elektryczne przekazywanie, odbiorniki). Warunki techniczne dla przyrządu będą opracowane przez wojsko w porozumieniu z dostawcą. Firma OPL powołuje się na swoje doświadczenie w dziedzinie wyrobu przyrządów precyzyjnych; projektowany dla nas aparat ma być już jej czwartym z rzędu aparatem do kierowania ogniem, opartym na tej samej zasadzie. Pierwszy zespół do kierowania ogniem dla nas ma być wykonany całkowicie w Paryżu; przy jego wyrobieniu ma być utrzymana ścisła współpraca między firmami OPL i PZO; żądania wojska, jakie mogą być wysunięte w czasie konstrukcji przyrządu, mają być realizowane w miarę możliwości. Wszelkie wątpliwości, wynikłe w toku produkcji, będą rozstrzygane w porozumieniu z organami Szefa Departamentu Uzbrojenia. Przy dalszych zamówieniach wyrób wszystkich części zespołu ma stopniowo przejąć firma PZO.

6. Decyzja zamówienia przyrządu centralnego. Warunki techniczne. Na początku 1931 r. zostaje zdecydowane powierzenie firmom PZO–OPL wykonanie jednego zespołu kierowania ogniem dla czterodziałowej baterii dział przeciwlotniczych. Zespół powinien być przystosowany do 75 mm dział przeciwlotniczych wz. 22/24, będących na uzbrojeniu MDA Pl. w Gdyni. Z posiadanych u nas na uzbrojeniu dział przeciwlotniczych ten wzór działa nadawał się najlepiej do przystosowania go do strzelania pośredniego.

Opracowanie warunków technicznych na zespół nie mogło być oparte na żadnym istniejącym szablonie. Rozporządzaliśmy jedynie nielicznymi ogólnymi wytycznymi do konstrukcji podobnych urządzeń, zaczerpniętymi z wojsk obcych. Musieliśmy się liczyć z tym, że nasz przyrząd będzie czymś nowym, odmiennym od istniejących już typów. Nie chcąc niepotrzebnie krępować konstruktora, trzeba było niektórym paragrafom nadać brzmienie dość elastyczne, nie ustępować natomiast w rzeczach zasadniczych. Nie wiedząc, jaka będzie ostatecznie konstrukcja przyrządu, nie mogliśmy trafnie z góry określić wszystkich metod badania. Metody te zostały opracowane następnie w trakcie wykonywania zespołu, podczas pobytu delegata Departamentu Uzbrojenia w fabryce OPL w Paryżu.

Warunki techniczne na zespół do kierowania ogniem, które zostaną omówione szczegółowiej w części II niniejszego referatu, zostały zatwierdzone w sierpniu 1931 r. po podpisaniu umowy na dostawę aparatu centralnego, przystąpiono do prac pomocniczych, niezbędnych dla wykonywania zamówionego zespołu i dla przygotowania dział do nowego sposobu strzelania.

7. Pomocnicze prace. Wobec tego, że otrzymane z Francji w końcu 1931 r. tabele strzelnicze do tego działa nie zawierały wszystkich potrzebnych danych, C.B.Bal przeprowadziło strzelania balistyczne w celu określenia zboczenia pocisku. Obok tego, w początku 1932 r. Zbrojownia nr 2 rozpoczęła pracę nad przeróbką dwóch 75 mm dział wz. 22/24 do strzelania pośredniego. Wykonanie tej pracy wymagało pokonania dość dużych trudności konstrukcyjnych: postawiony warunek, że na dziale mają być zachowane już istniejące celowniki do strzelania bezpośredniego, bardzo krępował konstruktora; poza tym była to pierwsza nasza praca tego rodzaju.

8. Próby sprzętu innych firm. Równoległe z pracami nad ustaleniem warunków technicznych i czynnościami związanymi z wykonaniem przyrządu centralnego i przygotowaniem dział, prowadziliśmy także badania sprzętu przeciwlotniczego innych wzorów.

W ciągu lata 1931 r. zostały przeprowadzone, na prośbę firmy Schneider, obszernie próby z 75 mm działem przeciwlotniczym tej firmy i z kompletnym urządzeniem do kierowania ogniem, również systemu Schneider'a. Strzelania i próby marszowe, odbyte w Zielonce i Brześciu, wykazały, że samo demonstrowane działo może być brane pod uwagę, jako lżejsze działo przeciwlotnicze: aparatura jednak, która w czasie prób dwukrotnie zawodziła, została przez naszą Komisję zdyskwalifikowana. Pomimo ujemnego wyniku prób zyskaliśmy cenne doświadczenie na przyszłość.

W październiku 1931 r. na zaproszenie firmy Vickers udała się nasza Komisja na strzelania przeciwlotnicze do Ostendy. Strzelanie to zostało zorganizowane przez wojsko belgijskie i firmę Vickers. Działo, przyrząd centralny, cała aparatura i amunicja były systemu i wyrobu Vickers'a. Strzelania wypadły dobrze. Próby, pomimo pomyślnego ich przebiegu, nie wniosły do naszych doświadczeń nic szczególnie nowego.

9. Próby przyrządu centralnego Gamma-Juhasz. W sierpniu 1932 r. delegaci nasi byli na strzelaniach pokazowych w Szwecji, organizowanych przez firmę Bofors. Do strzelań było użyte działo Bofors'a z przyrządem centralnym Gamma-Juhasz, pomysłu węgierskiego inżyniera Juhasza. Strzelania wypadły przeciętnie dobrze; sam przyrząd centralny natomiast miał liczne braki i nie wzbudził dalszego zainteresowania.

10. Inne prace nad wyposażeniem artylerii przeciwlotniczej. W części II tego referatu będą przedstawione szczegółowo czynności, związane z wykonaniem zespołu do kierowania ogniem artylerii przeciwlotniczej systemu PZO-Levallois, oraz cały przebieg prób i badań, którym zespół ten został poddany. Badania te doprowadziły do pozytywnego wyniku; dają one — jak sądzimy — dostateczną podstawę do stwierdzenia, że zespół ten nadaje się do przyjęcia na wyposażenie naszej artylerii p. lotniczej.

Krótką wzmianką należy się tutaj także innemu sprzętowi artylerii przeciwlotniczej, nad którym obecnie są prowadzone studia. Po ustaleniu wzoru przyrządu centralnego prace nad wzorami do całkowitego wyposażenia artylerii przeciwlotniczej w zasadniczą, niezbędną do strzelania dziennego aparaturę, zostaną zakończone przez zbudowanie odpowiedniej nastawnicy, połączonej z elektrycznym odbiornikiem. Prace konstrukcyjne w tym kierunku są rozpoczęte tak przez IBMU, jak i przez starachowickie Zakłady Górnicze, i są wszelkie dane ku temu, że wiosną przyszłego roku będziemy mieli do prób odpowiednią nastawnicę.

Mamy nadzieję, że podjęte prace nad stworzeniem działka przeciwlotniczego polskiej konstrukcji doprowadzą szczęśliwie do pożądanego wyniku, tj. do możliwości podjęcia seryjnej produkcji tych dział.

Co do amunicji dla artylerii przeciwlotniczej, to słabą jej stroną jest jej zapalnik. Zapalnik pirotechniczny daje duży rozrzut i jest niepewny w działaniu na dużych wysokościach i dla dużych ilości obrotów pocisku, co jest nieuniknione w działach przeciwlotniczych. Prace nad badaniem zapalników zegarowych kilku firm zagranicznych są u nas w toku. Niestety, sprawa zapalnika zegarowego, nadającego się do masowego seryjnego wyrobu, nie jest jak się zdaje, nigdzie jeszcze rozwiązana. Trzeba liczyć się z tym, że jeszcze dość długo będziemy musieli posługiwać się zapalnikiem pirotechnicznym.

W ten sposób byłaby rozwiązana sprawa ustalenia wzorów podstawowych artyleryjskiego sprzętu dziennej OPL z ziemi.

11. Sprawa OPL nocnej. Pozostaje jeszcze nie poruszona sprawa sprzętu OPL nocnej. Aparat podsłuchowy, reflektor, oraz kierujący reflektorem na podstawie danych podsłuchu przyrząd (możemy go nazwać korektorem) — są nieodzowne tak dla artylerii przeciwlotniczej, jak i dla własnego lotnictwa myśliwskiego. Sprzęt nocny powinien być zharmonizowany całkowicie ze sprzętem obrony dziennej, powinien stanowić jakby dalszy jego ciąg i niezbędne uzupełnienie. Stoimy na stanowisku, że strzelanie na słuch nie rozwiązuje zagadnienia OPL nocnej. Jest to paliatyw, dopuszczalny tylko w wyjątkowych wypadkach. Dopóki nie mamy możliwości wykrywania i ustalania położenia samolotów za pomocą jakichś doskonalszych sposobów (np. promieni podczerwonych) musimy uważać, że aby samolot skutecznie zwalczać, trzeba go widzieć. Podsłuch powinien ułatwiać nam skierowanie na samolot bądź reflektora, bądź — w jasną noc — nocnej lunety o bardzo dużej jasności.

Sprzęt dzienny, będący w kompetencji Departamentu Uzbrojenia, dojrzał do realizacji. Rozpoczęcie systematycznych badań i prób nad ustaleniem najważniejszych dla nas wzorów sprzętu obrony nocnej, który leży w kompetencji Dowództwa Saperów, uważamy za sprawę nader ważną i pilną. Sprawa ta powinna być rozważana w całej rozciągłości w ścisłym porozumieniu ze wszystkimi zainteresowanymi czynnikami.

C z ę ś ć II

A p a r a t c e n t r a l n y P Z O — L e v a l l o i s

12. Krótka charakterystyka zespołu do kierowania ogniem. W części I tego referatu został przedstawiony ogólnie historyczny rozwój aparatury artylerii p. lotniczej; zostały również wyszczególnione te studia i próby ze sprzętem różnych systemów, które przeprowadziliśmy przed wyborem doświadczalnego typu aparatu centralnego i w czasie jego wykonywania.

Przystępujemy obecnie do charakterystyki samego zespołu do kierowania ogniem artylerii przeciwlotniczej, który miał być dostarczony dla nas przez firmy: PZO (Polskie Zakłady Optyczne) i OPL (Optique et Précision de Levallois). Nie wdając się wcale w szczegóły techniczne, podkreślmy jedynie te zasadnicze cechy, jakie wyróżniały projektowane dla nas urządzenia od innych oferowanych.

Kompletne urządzenie do kierowania ogniem baterii miało składać się z następujących części zasadniczych:

- a) dalmierza — wysokościomierza 4 m, stereoskopowego, rozkładanego; przyrząd ten służy do mierzenia wysokości lub odległości celu; jedną całość z dalmierzem stanowił szybkościomierz, służący do określenia szybkości i kierunku lotu samolotu;
- b) właściwego przyrządu centralnego, połączonego mechanicznie z dalmierzem; zadaniem tego przyrządu jest — na podstawie pomiarów dalmierza i szybkościomierza — obliczyć wszystkie elementy strzału dla dział z uwzględnieniem różnych poprawek;
- c) układu do elektrycznego przekazywania, składającego się z odbiorników na działach (po 3 na dział), z kabli, połączeń, tablic rozdzielczych itp.; układ ten służy do automatycznego przekazywania z przyrządu centralnego na dział 3 elementów strzału (kierunek, kąt podniesienia i odetkania), obliczonych przez właściwy przyrząd centralny.

Dla charakterystyki naszego zespołu rozpatrzemy krótko każde z poszczególnych jego ogniw i ich wzajemne współdziałanie:

- a) Dalmierz. Obraliśmy dość duży, czterometrowy dalmierz, zamiast używanego zwykle 3 m, chcąc by pomiary dalmierza, stanowiące podstawę do obliczenia elementów strzału, odpowiadały żądanej dokładności pracy innych mechanizmów zespołu.

Dla orientacji można przytoczyć, że średni błąd takiego dalmierza przy określaniu odległości np. 5 000 m, tj. odległość dobrego normalnego strzału artylerii przeciwlotniczej, nie przekracza 30 m. O dalmierzach fabryki OPL wiedzieliśmy, że kilka dalmierzy 4 m, podobnego typu jak nasz, zostało zakupionych przez artylerię Stanów Zjednoczonych, i że relacje prasy amerykańskiej o tych dalmierzach są korzystne. Zresztą, będący już wówczas u nas na uzbrojeniu dalmierz 3 m tej firmy dał zupełnie dobre wyniki.

b) Właściwy przyrząd centralny. Co do właściwego przyrządu centralnego, to zażądaliśmy przede wszystkim, żeby przyrząd można było ustawiać w odległości do 500 m od baterii. Uważaliśmy, że spełnienie tego zadania ogromnie podnosi sprawność i pewność działania baterii w polu; bateria przeciwlotnicza bowiem nie może być w czasie strzelania ukryta dostatecznie od obserwacji z samolotu, a co za tym idzie, i od ognia nieprzyjaciela. Przyrząd centralny jest znacznie łatwiejszy do zamaskowania niż bateria, a jednocześnie znacznie bardziej od dział narażony na uszkodzenia. Bardzo poważne więc względy przemawiają za tym, żeby nie narażać tych oczu i mózgu w baterii, jakim jest przyrząd centralny, na zniszczenie przez stawianie go obok dział.

W tym czasie była to jeszcze w znacznym stopniu nowość. Z oferowanych nam urządzeń, jedynie przyrządy dwóch holenderskich firm, będących zresztą filiami niemieckich zakładów (Zeiss i Siemens-Halske) pozwalały na uwzględnienie poprawek paralaksy dla odległości do 300 m. Warto nadmienić, że Komisja Wojskowa Stanów Zjednoczonych, rozpatrująca w końcu 1929 r. wymagania, jakim miał odpowiadać przyrząd centralny systemu Sperry T5, wypowiedziała się przeciw włączaniu do przyrządu centralnego mechanizmu, obliczającego tak zwane „poprawki paralaksy”, tj. poprawki, które powinien uwzględniać przyrząd centralny, wskutek oddalenia go od stanowiska baterii. Wiadomość ta została podana poprzez organ artylerii nadbrzeżnej Stanów Zjednoczonych (Coast Art. Journal 1939 r. Nr 1. Parę lat później poglądy artylerii przeciwlotniczej Stanów Zjednoczonych uległy w tym względzie radykalnej zmianie. A więc zbudowany w 1932 r. amerykański przyrząd centralny systemu Sperry T8 już może być ustawiany w znacznej odległości od baterii.

Połączenie dalmierza z właściwym przyrządem centralnym w jedną całość mechaniczną, uskutecznione w naszym zespole, ma tę zaletę, że pozwala na usunięcie z przyrządu centralnego lunetek, a więc oszczędza dwóch celowniczych i wyłącza tę przykrą ewentualność, że dalmierz i przyrząd centralny celują do dwóch różnych celów.

Błędy zespołu w określaniu i przekazywaniu elementów strzału, dopuszczone w naszych warunkach technicznych, były na ogół tej samej wielkości, co i błędy innych dobrych oferowanych przyrządów, a nawet przeważnie mniejsze. Jeśli chodzi o różne poprawki natury balistycznej oraz ogólne teoretyczne podstawy działania przyrządu, to zespół nasz nie ustępował również żadnemu ze znanych.

c) Układ do elektrycznego przekazywania. Trzecie ogniwo naszego zespołu, tj. układ do elektrycznego przekazywania elementów strzału, który był zaproponowany przez firmę OPL, został również uznany za całkowicie odpowiadający w założeniu naszym wymaganiom. Jest to układ samosynchronizujący, tj. nie wymaga on wzajemnego uzgadniania elektrycznych strzałek na działach i przekaźników na przyrządzie, co znacznie przyspiesza przygotowanie baterii do boju. Do zasilania teletransmisji potrzebny jest prąd stały o niskim napięciu (4 V) z akumulatorów. Układ zużywa bardzo mało prądu. Woltomierze, jako odbiorniki, były stosowane od 1916 r. przez Francuzów do dział przeciwlotniczych samochodowych i okazały się dostatecznie wytrzymałe.

Zdawaliśmy sobie sprawę, że istnieją dziesiątki różnych systemów elektrycznego przekazywania, teoretycznie zupełnie dobrych, ale w praktyce połowej zupełnie zawodnych lub nieodpowiednich. Dlatego też w przeprowadzonych następnie próbach położyliśmy duży nacisk na obserwację zachowania się elektrycznego układu przekazującego.

W odniesieniu do całego zespołu został postawiony warunek, że zespół będzie poddany próbom transportu na wozach półciężarowych, pomimo że pierwszy próbny egzemplarz układu do kierowania ogniem miał być przeznaczony do dział stałych. Spełnienie tego warunku wymagało odpowiednio mocnej konstrukcji tak właściwych ogniw zespołu, jak i wewnętrznego uresorowania skrzyń do ich przewożenia.

W czasie układania warunków technicznych nie można było jeszcze ustalić dokładnie metod prób warsztatowych przyrządu, niektóre więc punkty warunków musiały być zredagowane dość ogólnikowo. Sposoby badania mechanizmów zespołu były opracowane później, w czasie jego wykonywania.

Warunki techniczne (Nr 5100200) zostały zatwierdzone w sierpniu 1931 r. i równoległe z tym została podpisana z firmą PZO umowa na dostawę zespołu.

13. Kontakt wojska z fabryką OPL w czasie wyrobu zespołu. W czerwcu 1932 r. znaczna część urządzeń zespołu została wykonana i delegat Departamentu Uzbrojenia został wysłany do Paryża w celu zaznajomienia się ze stanem prac oraz dla przedyskutowania nastroczających się wątpliwości.

W październiku tegoż roku prawie wszystkie ogniwa zespołu zostały wykonane i zmontowane. Ponowny wyjazd delegata Departamentu Uzbrojenia do firmy OPL miał na celu przede wszystkim wyjaśnienie ewentualnych braków i usunięcie ich w fabryce przed rozpoczęciem właściwego odbioru zespołu; ponadto, należało na miejscu przedyskutować szczegółowo i ustalić metody badania przyrządu.

Przeprowadzone w tym czasie w fabryce OPL w obecności delegata Departamentu Uzbrojenia ogólne sprawdzenie działania dwóch najważniejszych ogniw zespołu, a mianowicie właściwego przyrządu centralnego i szybkościomierza (przy włączeniu jednego kompletu odbiorników elektrycznych) wykazało, że przyrządy te nie tylko czynią zadość naszym warunkom technicznym, ale pod względem ścisłości dokonywanych obliczeń są lepsze, niż tego żądały nasze warunki.

14. Komisyjny odbiór zespołu. W styczniu 1933 r. cały zamówiony przez nas zespół został dostarczony do fabryki PZO i zgłoszony przez nią do odbioru. Powołana rozkazem Szefa Departamentu Uzbrojenia komisja z udziałem przedstawicieli Departamentu Artylerii dokonała w kwietniu tego roku warsztatowego odbioru przyrządu, poddając sprawdzeniu działanie wszystkich organów zespołu, poczynając od dalmierza, a kończąc na odbiornikach elektrycznych. Próby trwały kilka tygodni i wynik ich był dobry. We wszystkich wypadkach przyrząd pracował z większą dokładnością, niż gwarantowana w warunkach. Został przekroczony jedynie ten warunek, że ciężar żadnej części zespołu nie będzie większy niż 100 kg: mianowicie właściwy przyrząd centralny ważył 200 kg. Przekonaliśmy się zresztą następnie, że dla przyrządu tego rodzaju 200 kg nie jest bynajmniej nadmierny i że nie odgrywa on w tym wypadku decydującej roli.

15. Próby doświadczalne zespołu (strzelania, próby transportu itp.) Wyniki i wnioski. Opracowany jednocześnie z próbami warsztatowymi program strzelań doświadczalnych z przyrządem oraz program prób transportu uzyskał aprobatę Pana I Wiceministra i został ogłoszony w rozkazie B.Og.Org. L.2026/Tj/33. Rozkazem tym powołana została również komisja do przeprowadzenia tych prób pod przewodnictwem Dowódcy MDAPł., Pplk Przybytko z udziałem przedstawicieli Departamentu Artylerii, Kier. Marynarki Wojennej i Departamentu Uzbrojenia.

W czerwcu 1933 r. na stanowisku pierwszej baterii MDAPł koło Okywiu zostały ustawione dwa 75 mm działa pl. w. 22/24, przystosowane przez Zbrojownię Nr 2 do strzelania pośredniego; został przywieziony również cały badany zespół. Przystąpiono również do szkolenia obsługi; okres ten wykazał, że praca obsługi przy przyrządzie i odbiornikach na dziale jest prosta i nieuciążliwa. Oprócz jedyne go prawdziwego specjalisty, tj. dalmiercy, reszta obsługi może być wyszkolona w ciągu kilku, a dla czynności trudniejszych w ciągu najwyżej kilkunastu dni. Od pierwszego lotu dla szkolenia obsługi przyrządu do pierwszego strzelania upłynęło zaledwie kilka dni.

W lipcu 1933 r. przeprowadzono 5 strzelań do rękawa ciągniętego przez samolot; oddano ogółem prawie 200 strzałów. Następnie poddano przyrząd próbom transportu na przestrzeni około 230 km, z czego połowa po szosach miernej i złej jakości; w czasie próby transportu dokonano próby przygotowania przyrządu do boju w warunkach polowych. Po tych próbach jeszcze raz sprawdzono dokładnie działanie całego zespołu. Na koniec, poza przewidzianym programem prób zrobiono doświadczenie z pomiarem prędkości szybkobieżnej motorówki za pomocą szybkościomierza zespołu. To ostatnie doświadczenie miało na celu stwierdzenie, czy ewentualnie nie udałoby się badany zespół użyć również do ostrzeliwania ruchomych celów morskich.

Wyniki doświadczalnych strzelań w lipcu 1933 r. i wnioski z nich wypływające dały bardzo dużo pouczającego materiału. Nie wszystkie strzelania wypadły tak dobrze, jak powinny były wypaść ze względu na pierwszorzędne urządzenia do kierowania ogniem. Stwierdziliśmy jednak z całą pewnością, że winę tego nie ponosi żadna z części badanego zespołu. Wyniki dwóch strzelań zepsuło obluzowanie sprzęgiełek na działach, łączących odbiornik kąta kierunku z mechanizmem kierunkowym dział. Okazało się, że sprzęgiełka cieme tego rodzaju są zawodne i nie nadają się do użytku; sprzęgiełka te zostały zamienione w r. 1934 sprzęgiełkami innej konstrukcji. Ostatnie piąte strzelanie doświadczalne było przeprowadzone w bardzo trudnych warunkach: na odległej trasie i na małej wysokości z powodu niskiego pułapu. Nie bez wpływu na wyniki pierwszych strzelań było nieostrzelanie pierwotne obsługi; również działanie użytej do strzelań nastawnicy nasuwało przy szybkim strzelaniu poważne wątpliwości. Ogólne jednak wyniki strzelań należy uznać za zupełnie zadowolające; przewodniczący komisji i lotnicy stwierdzili po jednym ze strzelań, uszkodzenie rękawa odłamkami granatu. Możliwość prowadzenia ciągłego i szybkiego ognia bardzo podobała się artylerzystom.

Pozostałe próby wypadły dobrze. W wyniku swych badań komisja postawiła wniosek, że omawiany zespół nadaje się na wyposażenie baterii przeciwlotniczych, dla których czas ustawiania dział trwa około 20 minut lub więcej.

16. Próby wytrzymałościowe przyrządu. W jesieni 1933 r. Szef Departamentu Uzbrojenia, pragnąc przekonać się o wytrzymałości przyrządu na zużycie i na transport, polecił opracowanie nowego szeregu prób z zespołem. Program prób, zatwierdzony przez Pana I Wiceministra pismem B.Og.Org. L.4511/Tj./33, przewidywał dłuższe próby zużycia przyrządu, próby transportu na przestrzeni 2 000 km, próby mrożenia, próby intensywnego użycia przy szkoleniu itp.

Wszystkie te próby odbyły się w okresie od stycznia do maja 1934 r., pod dozorem komisji, powołanej wymienionym pismem

Próby wytrzymałości na zużycie polegały na wprowadzeniu w ruch za pomocą silnika elektrycznego głównych mechanizmów zespołu: dalmierza z szybkościomierzem, właściwego przyrządu centralnego oraz włączonych odbiorników. Czas trwania tych prób był tak obliczony, żeby wywołać w przybliżeniu możliwe zużycie przyrządu w okresie dwóch lat wojny. W ciągu 200 godzin dalmierz obracał się dookoła swej osi, wprawiając w ruch różne inne mechanizmy. Mechanizm jednego z tzw. tachimetrów (zegarków) był potem dodatkowo uruchomiony na przeciąg 200 godzin. Co 50 godzin sprawdzano dokładność działania zespołu. Po 200-godzinnej próbie zmęczenia właściwy przyrząd centralny i szybkościomierz zostały rozebrane, a części ich zostały komisyjnie obejrzone; żadnych śladów zużycia nie zauważono.

Po tych próbach przyrząd ponownie został złożony i poddany próbom wozenia na samochodach półciężarowych. Po każdym przebytych 500 km sprawdzano w fabryce dokładność działania zespołu. Wreszcie, po próbach transportu, szkolenia, mrożenia, polewania, jeszcze raz zbadano działanie całego zespołu. Wyniki wszystkich sprawdzeń nie wykazały żadnego wpływu odbytych prób na jego działanie. Przyrządy zachowywały się nie gorzej niż w czasie prób odbiorczych. Szczególnie, wręcz niespodziewaną odporność wykazał dalmierz, który pomimo wszelkich wstrząsów i zmian temperatury zupełnie nie został rozregulowany.

W czasie prób zmęczenia uległa uszkodzeniu jedynie kulka jednego z pokręteł właściwego przyrządu centralnego. Zerwanie taśmy w czasie montażu zostało spowodowane nieostrożnością monterów.

Pewien nie przewidziany programem wypadek również świadczy nieźle o wytrzymałości przyrządu. W czasie przewożenia przyrządu przed próbami ze stacji kolejowej w Warszawie do fabryki PZO wóz wiozący właściwy przyrząd centralny zderzył się z innym wozem tak silnie, że dość gruba deska skrzyni ochraniającej przyrząd została wgnieciona, prawdopodobnie przez dyszel wozu, który uderzył następnie w jedno z pokręteł i zgiął ośkę tego pokrętła. Sprawdzono po wypadku działanie przyrządu i nie wykryto żadnych usterek. Ośkę naturalnie wymieniono na nową.

W czasie badań wytrzymałościowych wykryto kilka drobniejszych usterek natury konstrukcyjnej i wykonawczej; komisja wyraziła kilka życzeń co do wprowadzenia drobnych zmian i ulepszeń, ale otrzymane rezultaty oceniła komisja jako niewątpliwie dobre. Doświadczenie, którego skutków oczekiwała z niepokojem tak komisja, jak i przedstawiciele obu firm, wypadło niezaprzeczalnie pomyślnie. Na tym właściwie zakończone zostały komisyjne próby omawianego zespołu. Zespół ten stanowi obecnie wyposażenie pierwszej baterii MDAPL.

17. Strzelanie szkoły ognia w r. 1934. W czasie strzelań szkoły ognia w 1934 r. przeprowadzono przy zastosowaniu przyrządu centralnego trzy strzelania. W ciągu tych strzelań nie zauważono żadnych niedokładności w działaniu różnych mechanizmów zespołu. Okazało się natomiast, że kable do przekazywania elementów na działo oraz instalacja elektryczna na samym dziale (kable, kontakty ślizgowe, złącza itp.) zawodzą i wymagają wymiany.

Po prowizorycznym usunięciu braków na kablach trzecie strzelanie na szkole ognia w lipcu 1934 r. wypadło bardzo dobrze. Po strzelaniu, na którym oddano około 20 strzałów, oficerowie eskadry lotniczej, która dostarczała samolotów do holowania rękawa, zawiadomili, że rękaw jest uszkodzony odłamkami granatu. Dowódca MDAP, który ten rękaw następnego dnia oglądał, potwierdził to oświadczenie.

18. Charakterystyka zespołu w świetle odbytych prób. Reasumując wyniki dwuletnich prób i obserwacji zespołu systemu PZO–Levallois do kierowania ogniem artylerii przeciwlotniczej, możemy chyba z czystym sumieniem powiedzieć, że zespół ten na ogół zaspokaja w obecnej chwili nasze żądania.

Dokładność pracy zespołu jest zupełnie wystarczająca przy obecnym stanie rozwoju dział przeciwlotniczych, amunicji oraz przy obecnym stanie ogólnego zagadnienia zwalczania samolotów ogniem artylerii. Co się tyczy wytrzymałości i trwałości tego zespołu, to przeprowadzone ciężkie próby upoważniają nas do przypuszczenia z dużym stopniem prawdopodobieństwa, że z tej strony nie spotkają nas żadne większe niespodzianki. Historia wad w sprzęcie lepiej i dawniej znanym, jakim są np. armaty, poucza nas, że po latach w istniejących konstrukcjach wychodzą na jaw różne usterki. Nie możemy mieć przeto stuprocentowej pewności także i w stosunku do przyrządu centralnego. Sądzymy jednak, że należyty nadzór techniczny w czasie wyrobu, a także odpowiednia gwarancja wytwórni w znacznym stopniu zmniejszają ryzyko.

19. Porównanie zespołu systemu PZO–Levallois z innym znanym zespołem. Ponieważ od chwili wykonania przyrządu minęło blisko trzy lata, a prace nad udoskonaleniem przyrządów artylerii przeciwlotniczej są wszędzie w toku, powstaje przeto jeszcze pytanie, czy nie zatrzymujemy się na sprzęcie już przestarzałym, czy nie pozostajemy w tyle w porównaniu z innymi państwami.

Nie rozporządzamy ani szczegółowymi ani pewnymi wiadomościami o tym, co się dzieje obecnie w tej dziedzinie w Niemczech, we Francji i w Anglii. Mogliśmy natomiast porównać na strzelaniach w Szwecji w sierpniu 1934 r. nasz przyrząd centralny z najbardziej reklamowanym i najnowszym przyrządem centralnym amerykańskim Sperry T8. Zapewne przyrząd ten realizuje żądania artylerii przeciwlotniczej Stanów Zjednoczonych, uważanej za najbardziej postępową; są poważne dane, że przyrząd Sperry T8 jest wyrabiany seryjnie na zaopatrzenie artylerii przeciwlotniczej Stanów Zjednoczonych. Otóż porównanie aparatu centralnego Sperry z aparatem centralnym systemu PZO–Levallois nie przemawia za wyższością aparatu amerykańskiego, chociaż niewątpliwie ma on pewne zalety w porównaniu z naszym.

Do zalet przyrządu amerykańskiego zaliczyć należy:

- a) bardzo prostą obsługę;
- b) łatwość strzelania do celów nisko lecących (zresztą w sposób przybliżony).

Najważniejszymi wadami przyrządu centralnego Sperry T8 są:

- a) mała skala, użyta do mechanicznego odtworzenia wielkości topograficznych (a.c. PZO–Lev. — 1:25 000; a.c. Sperry T8 — 1:72 000) i balistycznych, a więc konieczność bardzo precyzyjnego wykonania dla osiągnięcia dobrej dokładności;
- b) użycie przestrzennych krzywek balistycznych, trudnych do wykonania (firma Sperry przyznaje, że na opanowanie tej produkcji potrzebowała 7 lat);
- c) skomplikowana elektryczna aparatura przyrządu;
- d) przy obecnych rozmiarach przyrządu stosunkowo mały zasięg ognia rozpryskowego (do 6 500 m odległości poziomej).

Reasumując: braki aparatu centralnego systemu Sperry T8 w porównaniu z naszym — szczególnie z punktu widzenia wyrobu przemysłowego — są tak poważne, że przewyższają one jego zalety; należy więc raczej aparat centralny systemu PZO–Lev. uznać za bardziej dla nas odpowiedni.

20. Plan wyrobu zespołów w kraju. Przeprowadzone obszernie próby i studia upowazniają nas do wniosku, że badany zespół do kierowania ogniem zdał trudny egzamin z wynikiem dobrym, że dojrzał do przyjęcia go na uzbrojenie, jako zasadniczy przyrząd centralny dla naszej artylerii przeciwlotniczej.

Możliwości realizacji zapotrzebowania i wyrobu dalszych zespołów w kraju przedstawiają się następująco. W razie zamówienia nowych 7 zespołów (z czego 6 dla baterii MDAP1 w Gdyni i na Helu, a 1 dla dwóch dział projektu Starachowickich Zakładów Górniczych) orientacyjna cena jednostkowa zespołu wyniesie około 270 000 złotych, a więc około 1 890 000 złotych za całość. Rozdział pracy przy wykonaniu obstalunku wykazuje podana tabelka. Oznaczamy części zespołu:

- dalmierz z szybkościomierzem — A
 właściwy przyrząd centralny — B
 6 odbiorników (na dwa działa) — C

| Nr kompetów | OP Levallois wykona | PZO wykona |
|-------------|---------------------------------|---------------------|
| 1 | A ÷ B ÷ C | — |
| 2 – 4 | A ÷ wszystkie składowe części B | Montaż B ÷ całość C |
| 5 – 7 | A | B ÷ C |

Czas wykonania zamówienia — 20 miesięcy.

Co do dalszych zamówień, to fabryka PZO wystąpiła niedawno z propozycją wyrobu dalmierzy całkowicie w kraju, i obecnie są rozważane wytyczne do konstrukcji dalmierza polskiej produkcji. Niewątpliwie prace wstępne nad wykonaniem projektu konstrukcyjnego najodpowiedniejszego dla nas typu dalmierza oraz nad uruchomieniem wyrobu dalmierzy w PZO potrwać jeszcze czas dłuższy, ale według wszelkiego prawdopodobieństwa — zgodnie z oświadczeniem fabryki — poczynając od 8 zespołu, także i dalmierz z szybkościomierzem będą już wykonane całkowicie w kraju. W ten sposób zostałaby rozwiązana ważna i trudna sprawa wytwarzania u nas przyrządów do kierowania ogniem i dalmierzy, co ma ogromne znaczenie nie tylko dla obrony przeciwlotniczej, ale również i dla marynarki wojennej.

21. Przydział pierwszych 7 zespołów. Zatwierdzenie wzoru przyrządu centralnego i zamówienie już obecnie 7 zespołów do kierowania ogniem pozwoli na zaspokojenie dwóch pilnych potrzeb bieżących:

- a) zaopatrzenie 6 baterii MDAP1 we współczesny sprzęt do kierowania ogniem;
- b) dostarczenie niezbędnej aparatury dla przeprowadzenia prób z dwoma działami przeciwlotniczymi, wykonywanymi obecnie przez Starachowickie Zakłady Górnicze.

Wyposażenie dział przeciwlotniczych, stojących na naszym wybrzeżu, w nowoczesne przyrządy, uważamy za rzecz konieczną.

Działa te o pierwszorzędnym właściwościach balistycznych, są zaopatrzone w bardzo prymitywne przyrządy do strzelania. Działa te były przeznaczone we Francji pierwotnie na uzbrojenie kontrtorpedowców; strzelanie do samolotów z tak niepewnego pomostu, jak pokład kontrtorpedowca, nie może, oczywiście, być dokładne. Nie starano się więc w marynarce francuskiej o danie tym działom odpowiedniej aparatury. Działa te postawiono u nas na wybrzeżu, jako działa stałe, a budowa baterii i schronów była przeprowadzona z dużym nakładem starań i kosztów. Dzięki brakowi odpowiednich przyrządów do kierowania ogniem działa te mogą być wyzyskane zaledwie w jakichś 20–30%. Wyposażenie stojących na wybrzeżu baterii przeciwlotniczych w nowoczesne zespoły do kierowania ogniem będzie dopiero właściwym zakończeniem prac nad ustawieniem tych baterii, gdyż umożliwi im należyte spełnienie ich zadań.

Wykonanie dwóch sztuk dział przeciwlotniczych nowo opracowanego wzoru jest już zapoczątkowane na warsztacie, i w końcu roku bieżącego działa mają być przedstawione do odbioru. W lecie 1936 r. projektujemy doświadczalne strzelanie przeciwlotnicze z tymi armatami. Są one przystosowane w myśl ustalonych w 1933 roku wytycznych do strzelania pośredniego z aparaturą systemu PZO-Levallois. W obecnej chwili nie mamy dla tych dział przyrządu do kierowania ogniem. Dostosowanie istniejącego w MDAP1 przyrządu centralnego do cech

balistycznych nowej armaty ma tę złą stronę, że zostanie zerwana ciągłość obserwacji nad zachowaniem się tego zespołu, a pierwsza bateria MDAPL zostanie pozbawiona swej zasadniczej aparatury do strzelania. Koszty przeróbki przyrządu centralnego i nowych odbiorników wyniosą przeszło 30% (około 85 000 zł) oferowanej ceny jednego zespołu. Bardzo więc jest pożądane zaopatrzenie dwóch próbnych dział w ich własny sprzęt do kierowania ogniem.

22. Konieczność decyzji w związku z dalszym zaopatrzeniem w artylerię przeciwlotniczą.

Sprawa zapewnienia dwóm pierwszym działom przyrządu centralnego dla strzelających próbnych jest jednak stosunkowo mniej ważna w porównaniu z zaopatrzeniem dalszych dział w niezbędną aparaturę i koniecznością zharmonizowania wyrobów przyrządów centralnych z wyrobem dział. Po definitywnym przyjęciu typu armaty przeciwlotniczej, w stosunkowo krótkim czasie fabryka będzie mogła przystąpić do jej seryjnego wyrobu, gdyż warsztaty Starachowic są nastawione na wyrób dział, i wytwarzanie tego typu działa nie będzie wymagało żadnych specjalnych urządzeń ani zmian w warsztacie. Inaczej jest z zespołami do kierowania ogniem. Chociaż uważamy, że zespół nie wymaga żadnych zasadniczych zmian, to jednak całkowite uruchomienie wyrobu w kraju będzie wymagało dłuższych prac przygotowawczych, nawet jeśli nie natkniemy się na żadne nieprzewidziane trudności. Musimy liczyć się zatem, że jest to dla fabryki praca nowa, pierwszą więc partię 7 zespołów uważamy jako wstęp do uruchomienia dalszej seryjnej produkcji. W razie opóźnienia decyzji w tej sprawie zachodzi obawa, że wyrób przyrządów do kierowania ogniem nie będzie szedł równoległe z wyrobem dział, a pozostanie znacznie w tyle, co odbije się nader niekorzystnie na zaopatrzeniu oddziałów w nowy sprzęt.

23. Wzmianka o sposobie przewożenia zespołu. Jak już było powiedziane wyżej, nie przewidujemy żadnych poważnych zmian w projektowanych zespołach. Tak życzenia komisji, które badały zespół, jak i propozycje samej fabryki, co do przypuszczalnych pożądanych zmian, dotyczą bądź części luźno związanych z zespołem (nastawnica, sprzęgiełka na działach, skrzynie itp.), bądź też pewnych ulepszeń natury fabrykacyjnej. Przy ustaleniu typu nowego działa przeciwlotniczego, idąc zgodnie z uchwałą KSUS z r. 1928, przewidującą zaopatrzenie wojska w artylerię przeciwlotniczą od tyłu ku frontowi, obraliśmy potężniejszy, a więc i raczej cięższy typ działa przeciwlotniczego. Dla tego typu działa można by ewentualnie zatrzymać się na tym sposobie przewożenia zespołu do kierowania ogniem, jaki był używany dotychczas, tj. na przewożeniu w odpowiednich skrzyniach, rozmieszczonych na dwóch półciężarowych wozach. Gdybyśmy jednak stwierdzili, że ruchliwość tego działa i jego czas przejścia z położenia marszowego do bojowego są takie, że ten sposób przewożenia przyrządów opóźnia

gotowość baterii do strzału, to wówczas przewidujemy opracowanie projektu ustawienia całego zespołu na pomoście odpowiedniego ciężarowego samochodu. Podobne rozwiązanie może być zastosowane także w razie decyzji użycia omawianego przyrządu centralnego do dział lżejszych, bardziej ruchliwych. Szkicowy projekt takiego rozwiązania transportu jest opracowany przez fabrykę.

24. Wniosek końcowy. Na podstawie przeprowadzonych prób i badań Departamentu Uzbrojenia stawia wniosek zatwierdzenia aparatu centralnego według załączonego opisu, jako typowego dla artylerii przeciwlotniczej, oraz decyzji zakupu siedmiu aparatów (6 — dla MDAP1 i 1 — dla próbnego działka Starachowic).

Kopia

CAW, I. 342.4, t.145.

Nr 2

1935 sierpień 13, Ursus. — Protokół kwalifikacyjny z prób drogowych czołgu 7TP (SMOK)

Protokół kwalifikacyjny Nr 239

Spisany dnia 13 sierpnia 1935 r. w Fabryce samochodów PZInż. w Ursusie na podstawie Rozkazu Kierownika Biura Badań Techn. Broni Pancernej przez komisję, w której skład wchodzi:

- | | |
|---------------------------|--|
| 1) kpt. Karkoz Edward | jako przewodniczący |
| 2) kpt. Miazga Erazm | jako przedstawiciel KZBP |
| 3) kpt. Wabowicz Michał | jako przedstawiciel CWCz i SP |
| 4) inż. Halicki Stanisław | jako przedstawiciel Gł. Skł. Br. Panc. |

[...]

7) jako delegat Najwyższej Izby Kontroli Państwa — nieobecny mimo powiadomienia o terminie odbioru fonogramem — 641/Odb. z dnia 11 sierpnia 1935 r., oraz p. konstr. Schmidt Adolf jako — przedstawiciel dostawcy — w sprawie odbioru niżej wyszczególnionych artykułów — zgłoszonych do odbioru przez firmę Warsztat Doświadczalny BBTBP w Fabryce Samochodów PZInż. w Ursusie dnia 31 lipca 1935 r. na skutek zamówienia Biura Badań Techn. Br. Panc.

| Lp | Nazwa przedmiotów (materiałów) | Miara jednost- kowa | I L O Ś Ć | | | | | | Cena jednost- kowa (Uwagi) |
|----|--|---------------------------|------------------------------|-------|------------------------|--------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------------|
| | | | zgłoszo- na do odbioru | Klasa | zakwalifikowana do: | | | | |
| | | | | | odbioru | | popra- wienia uzupeł- nienia) | ostate- cznego odrzu- cenia | |
| | | | | | osta- tecz- nego | warunk. z potrą- % | | | |
| 1. | Czołg 7TP modelowy II z blachami żelaznymi Nr rej. czołgu 1596 Silnik VBLD Nr U 105 Prądnica Scintilla 400 W 24 V Nr 102924 Rozrusznik Scintilla PbHP 24 V Pompa wtr. Scintilla MB6-60 Nr 264 | szt | 1 | a | 1 | - | - | - | |

Komisja w składzie podanym na pierwszej stronie protokołu po szczegółowych oględzinach i przeprowadzeniu próby drogowej stwierdziła, że czołg wykonany został należycie i zgodnie z rysunkami czołgu 7TP, wydanymi przez Biuro Studiów PZInż. za wyjątkiem wszystkich połączeń kadłuba dolnego, które są nitowane zamiast połączeń na śruby.

Zmiana ta została wprowadzona w myśl zarządzenia BBTBP Nr 19/IV z dn. 17 VI 35 r.

Przeprowadzona na przestrzeni 110 km próba drogowa wykazała prawidłowe funkcjonowanie wszystkich mechanizmów czołgu.

Usterki, ujawnione podczas próby, zostały przez Warsztat Doświadczalny usunięte.

Czołg został wyposażony w komplet narzędzi i wyposażenie indywidualne wg wykazu, który załącza się do protokołu.

Na podstawie powyższego stanu Komisja postanawia czołg zakwalifikować do odbioru ostatecznego.

Czołg został w dniu 13 VIII 1935 r. przekazany wraz z kompletnym wyposażeniem do CWCz i SP

Stan licznika 145 km.

Stwierdza się, iż wyszczególnione powyżej artykuły — zakwalifikowane do odbioru ostatecznego (umotywowanie) jako fabrycznie nowe i wykonane zgodnie z zamówieniem.

odbioru warunkowego —
poprawienia —
ostatecznego odrzucenia —

Artykuły — zakwalifikowane do ostatecznego odbioru zostały przez komisję oplombowane.

Sprzeciw dostawcy przeciwko orzeczeniu komisji odbiorczej —

Do niniejszego protokołu załącza się:

- 1) wykaz wyposażenia czołgu — tylko przy oryginale
- 2) wykaz usterek, stwierdzonych w czasie próby odbiorczej.

Po odczytaniu protokołu niniejszy zakończono i podpisano.

Ursus, dnia 13 sierpnia 1935 r.

Członkowie:

(-) Miazga kpt.

(-) Wasowicz kpt.

(-) Halicki inż.

Przewodniczący Komisji

(-) Karkoz kpt.

Dostawca (pełnomocnik dostawcy)

p. Schmidt kontr.

Delegat NIKP nieobecny

Kierownik

Wojskowego Nadzoru Technicznego KZBP

(-) E. Miazga kpt.

Oryginał

CAW, I. 342. 4, t. 20.

Nr 3

1935 wrzesień (?), Warszawa. – Sprawozdanie z prób doświadczalnych nad 45 mm granatnikiem plutonowym

A. SPRZĘT

W lutym 1933 r. przydzielono do pułków piechoty około 400 szt. granatników wz. 30.

Sprawozdania z pułków piechoty nadesłano do ITU w lutym 1935 r.

Zawierały one następujące spostrzeżenia:

1. **Celownik:** umocowanie przyrządów celowniczych za słabe. Stwierdzono wypadki opadania celownika i poziomicę przy strzale. Bańka powietrzna poziomicę mało widoczna. Na ogół celowanie trudne i długotrwałe.

2. **Regulator gazowy.** Komora regulatora łatwo ulega zgnieceniu wylotu. Składanie i rozbieranie regulatora niewygodne. Regulator musi być czyszczony po każdym strzelaniu, gdyż ulega zanieczyszczeniu przez spaliny połączone ze smarem. Podczas strzelania zawór po kilku strzałach zacina się, trzeba do nastawiania odległości odbijać nakrętkę zaworu przy pomocy trzonka łopaty.

W kilku wypadkach stwierdzono odkształcenie zaworu, które spowodowały anormalne donośności.

3. **Mechanizm odpalający.** Płytkę łączącą lufę z obsadą, wadliwie skonstruowana, nie zapobiega wykręcaniu się lufy.

Iglice łamią się – zbyt kruche.

Wskutek zanieczyszczenia przewodu iglicy, często następują samoczynne wypały. Mechanizm odpalający trudno rozbiera się.

4. **Lemiesz i nóżki.** Lemiesz zbyt mały, nie zapewnia stabilizacji w gruncie normalnym. Po 10–15 strzałach zarywa się tak głęboko, że odpalenie staje się niemożliwe. Granatnik trzeba ponownie zabudowywać.

W gruncie skalistym lub zamrożonym do zabudowania granatnika trzeba używać kilofów, lemiesz w takim gruncie zniekształca się. Na ogół zabudowanie trwa długo. Zatrząsk nóżek niewygodny, zacina się. Nóżki nie posiadają ostróg, wskutek czego po każdym strzale ślizgają się. Spinacz nóżek ma za słabą sprężynę. Klamerki spinacza i sprężyna łatwo gubią się. Zmiana kierunku nawet w bardzo małych granicach bardzo trudna.

5. **Ogólnie.** Płomień wylotowy zdradza stanowisko. Podziałka na skali regulatora trudno czytelna, ponad 500 m wykazuje duże różnice w porównaniu z donośnością rzeczywistą.

Celem usunięcia powyższych wad ITU opracował granatnik wz. 36, który kolejno przeszedł pewne zmiany w 4 typach: A, B, C i D.

Typ D uwzględnia wszystkie wymagania stawiane przez piechotę oraz jest konstrukcyjnie i balistycznie opanowany i gotowy do użytku w oddziałach.

Porównanie charakterystyki granatnika wz. 30 i wz. 36.

a) konstrukcyjnie:

| Nazwa części. | Granatnik wz. 30 | Granatnik wz. 36 |
|---------------------|--|--|
| Celownik | Ramkowy, opadający przy strzale, skomplikowany. | A. Ramkowy, prosty, nie opada przy strzale, samosprężynujący, podstawa celownika osadzona na rurze wydechowej, wobec tego łatwo wymienny. B. Przeziernikowy, bardzo prosty, nastawiany pod dowolnym kątem, unieruchomiony śrubą, składany przy transporcie. |
| Poziomnica | Jednokierunkowa, wrażliwa na uderzenia zewnętrzne i nagrzewanie się granatnika, trudna do wymiany, nie pozwala na należyte ustawienie granatnika przy strzale. | Kulista, ustalająca dokładnie położenie granatnika, przy strzale należyte osłonięta, nie ulega nagrzewaniu się przy strzelaniu, dobrze widoczna, możliwa szybka wymiana. |
| Otwór gazów w lufie | Trójkątny, niesymetryczny, położony blisko dna lufy na wysokości brzechwy – przy komorze otwartej gazy deformują brzechwę, co wpływa na powiększenie rozrzutu. | Trójkątny, symetryczny, położony powyżej brzechwy – nie powoduje ich zniekształcania. Przekrój otworu większy, a więc donośność minimalna mniejsza (140 m przy wzorze 30, a 100 m przy wz. 36). |
| Zawór | Deformuje się i zacina, zmienia donośność maksymalną. | Nie deformuje się, nie zmienia donośności max. |
| Bęben odległościowy | Skomplikowany o podwójnym gwincie różnicowym. | Prosty bez gwintu, posiada dobrze chronioną podziałkę i dobrą jej widoczność. |
| Nakrętka zaworu | Posiada podwójny gwint różnicowy. | Gwint pojedynczy. |
| Klucz zaworu | Dwa małe kolki wbite w nakrętkę dają małe ramię przy luzowaniu zaworu. | Prosty, samosprężynujący, dający należyte ramię przy luzowaniu zaworu (jest odkładany na bok). |
| Rura wydechowa | Krótką, bez kołnierza wzmacniającego. | Długa, lepiej tłumi błysk, z kołnierzem wzmacniającym u wylotu. |

| | | |
|-------------------|---|---|
| Iglica | Ma tendencję do zacinania się łatwo przepuszcza gazy do komory zamkowej, które niszczą mechanizm odpalający i powodują uderzenie dźwignią w palec strzelca, daje dużo niewypałów. | Niewypały usunięto, iglica należyście uszczelnia komorę zamkową i nie powoduje uderzenia dźwignią w palec strzelca. |
| Dźwignia spustowa | Grzybek dźwigni nie dostosowany kształtem do kciuka. | Grzybek dźwigni daje dużą powierzchnię i wygodną dla oparcia kciuka. |
| Lemiesz | Słaby, o małej powierzchni nośnej, daje małą stabilizację granatnika przy strzale. | Silny, o dużej powierzchni nośnej, daje dużą stabilizację granatnika. |
| Nózki | Zaopatrzone w stopki podłużne, posiadają tylko ruch jednokierunkowy, nie pozwalają na szybkie ustawienie granatnika w terenie. | Zaopatrzone w stopki koliste posiadają ruch jednokierunkowy, ułatwiają szybkie nastawienie granatnika do strzału. |
| Spinacz nóżek. | Niewygodny ze sprężyną spiralną, łatwo się psuje i gubi. | Spinanie wygodne, proste, trwałe. |

b) balistyczne:

| Dane: | Granatnik wz. 30 | Granatnik wz. 36 typ D | | | |
|----------------------|------------------|------------------------|----|-------|----|
| donośność minimalna | 130 m | 100 m | | | |
| donośność maksymalna | 500–700 m | 700 m | | | |
| całkowita długość | | Nr 1 | | Nr 2 | |
| poła rozrzutu L | | przed | po | przed | po |
| na odległość: | | próbie wytrzymałości | | | |
| minimalną | 50 m* | 14 | 24 | 46 | 26 |
| średnią | 30 m | 21 | 41 | 28 | 33 |
| maksymalną | 42 m | 23 | 41 | 45 | 40 |

Uwaga: * granatnik wz. 30 był nowy.

Granatnik typ D podlegał próbom według programu, patrz zał. 1.

Ilość oddanych strzałów: 1290, z których na wytrzymałość 850 strzałów.

Wyniki prób:

Na wytrzymałość: Pomimo oddania 850 strzałów w szybkim ogniu, nie zaobserwowano żadnych usterek w obsłudze sprzętu. Zaznaczyć należy, że podczas całego czasu trwania prób — 8 dni — granatnik nie został ani rozebrany ani oczyszczony, celem tworzenia najgorszych warunków bojowych. Zużycie sprzętu nie miało miejsca, jak to potwierdza strzelanie na celność po próbie wytrzymałości. Poszczególne zespoły pracowały prawidłowo bez zacięć.

Na celność: Serie precyzyjne na celność tak przed strzelaniem na wytrzymałość, jak też po próbie wytrzymałościowej dały rozrzuty zadowalające. Szczegóły patrz zał. 2.

Na szybkostrzelność: Granatnik był ustawiony na terenie lekko zmarzniętym. Oddano 50 strzałów w ciągu 2,5 minut.

B. AMUNICJA

Pocisk – Nie podlegał zmianom.

Brzechwa – Celem wzmocnienia brzechwy pogrubiono ścianki tulejki o 1,15 mm. Zmiana ta dała dodatnie wyniki.

Ładunki – Zamiast bezpośredniego nabijania brzechw wprowadzono osobny ładunek miotający umieszczony w specjalnej łusce typu myśliwskiego. Łusce tej dodano stalowy krążek wzmacniający, który zapobiega wypadaniu kapiszonów przy strzale 9 (zał. 3).

Zapalnik – Dotychczasowy zapalnik wz. 30 dał w 2-ch wypadkach przedwczesne działanie w lufie z winy nieprawidłowego załadowania pocisku do lufy. Wobec tego opracowano zapalnik gwarantujący całkowite bezpieczeństwo. Zapalnik ten przy nieprawidłowym załadowaniu pocisku do lufy nie działa (zał. 4).

Wnioski ostateczne

W nowym granatniku wz. 36 zachowano ten sam ciężar, co w granatniku wz. 30 (7 kg), przy czym polepszenie stabilizacji osiągnięto przez nadanie lemiuszowi odpowiedniej formy. Polepszenie stabilizacji pozwala na łatwiejsze prowadzenie ognia i zwiększenie szybkostrzelności bez pogorszenia celności granatnika.

Granatnik wz. 36 daje możliwość większego wykorzystania taktycznego sprzętu, gdyż pozwala na strzelanie począwszy już od 100 m (granatnik wz. 30 od 140 m), przy zachowaniu dotychczasowej największej donośności 700 m. Donośność granatnika nie zmniejsza się w miarę wzrastania ilości oddanych strzałów, jak to miało miejsce przy granatniku wz. 30, gdzie zaobserwowano spadek donośności do 500 m.

Poręczność sprzętu, posługiwanie i rozbieralność zyskała.

Nastawienie podziałki odległościowej jest łatwe i zawór nie zacina się. Mechanizm odpalający działa bez zarzutu i jest łatwy do ewentualnej wymiany. Wymiana nie wymaga żadnych pomocniczych narzędzi.

Celowanie uproszczono dzięki zastosowaniu celownika przeziernikowego oraz przez dogodnie jego umieszczenie (ostateczną decyzję co do przyjęcia tego typu celownika pozostawia się do decyzji piechoty).

Poziomnica jest umieszczona wygodniej niż we wz. 30 oraz jest zabezpieczona przed mechanicznym uszkodzeniem, jak również przed ewentualnym uszkodzeniem wskutek rozgrzania się sprzętu przy szybkim ogniu.

Ustawianie granatnika jest ułatwione przez nadanie pewnej gry w obsadzie nóżek, co umożliwia wykonywanie drobnych zmian w kierunku bez konieczności zruszania lemiesza.

Na podstawie powyższych wyników uważam pracę nad udoskonaleniem granatnika za zakończoną.

Odpis

CAW, I-342.1, t. 174.

Nr 4

1935 grudzień 5 i 6, Ursus. — Protokół w sprawie prób doświadczalnych z czołgiem 7TP (SMOK)

W próbach udział wzięła komisja w składzie:

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| kpt. Karkoz Edward | — jako przewodniczący |
| inż. Fabrykowski | — jako członkowie |
| inż. Michalski Waclaw | |

Cel prób

- 1) zbadanie wpływu na grzanie się silnika przy zastąpieniu w czołgu tylnych drzwi z żaluzjami przez blachę jednolitą,
- 2) zbadanie odporności na roztrząsanie się chłodnicy rurkowej pom. kpt. Gundlacha,
- 3) zbadanie wpływu usunięcia chłodnicy olejowej na grzanie się oleju.

Trasa prób

I. W dniu XII 1935 r. — Ursus–Leszno–Błonie–Grodzisk–Pruszków–Ursus.

Ilość przebytych kilometrów po drogach:

| | |
|------------|--------------|
| gruntowych | 23 km |
| szosy | <u>47 km</u> |
| Razem | 70 km |

Stan dróg:

Odcinek: Ursus–Leszno–Błonie — droga gruntowa wyboista b. ciężka.

Odcinek: Grodzisk–Pruszków–Ursus — szosa.

II. W dniu 6 XII 1935 r. — Ursus–Raszyn–Rybie–
Jaworowa–Dawidy–Pyry–Piaseczno–Góra Kalwaria–
Warka–Jedlińsk–Radom–Białobrzegi–Tarczyn–Ursus.

Stan dróg: — drogi gruntowe. Do m. Pyry polna droga wyboista, miejscami piasek. Od m. Piaseczno do m. Warka — szosa, miejscami asfalt i szaber. Od m. Warka do m. Jedlińsk — droga polna, miejscami bardzo wyboista, glina rozmokła i piach. Droga od m. Radom do m. Ursus — szosa, asfalt, miejscami kocie łby.

Ilość przebytych kilometrów po drogach:

| | |
|------------|---------------|
| gruntowych | 48 km |
| szosach | <u>172 km</u> |
| Razem | 220 km |

W dniu 5 XII 1935 r. średnia szybkość właściwa 9 km/godz. Szybkość tak niska z tego powodu, że czołg szedł z kolumną próbnym ciągników C7P fabr. PZInż. i z powodu częstych zatrzymań przy badaniu t° smaru w silniku.

Szybkość bez postojów 21 km/godz.

| | | |
|--------------------|---------------------------|----------------|
| W dniu 6 XII 35 r. | średnia szybkość właściwa | — 15,5 km/godz |
| | szybkość bez postojów | — 25 km/godz |

W dniu 5 XI 35 r. przeprowadzono badania jak w p. 1 i 2. W dniu 6 XI 1935 r. przeprowadzono badania jak w p. 1, 2 i 3.

Wyniki pomiarów w dniu 5 XII 35 r. i 6 XII 35 r. uskutecznione są w poniższej tabelce:

| Czas jazdy | t° otoczenia | t° wody w chłodnicach | t° oleju w silniku | Uwagi |
|-------------------------------|--------------|--------------------------|-----------------------|--------------|
| | I dzień | | | |
| w chwili wyjazdu z fabryki | + 3° | 27° | 40° | |
| 20' | + 3° | 42° | 50° | szosa |
| 60' | + 3° | 62° | 65° | teren |
| 58' | + 3° | 62° | 70° | teren |
| 100' | + 3° | 55° | 53° | szosa-teren |
| | II dzień | | | |
| w chwili wyjazdu z fabryki | + 1° | 25° | 47° | |
| 113' | + 1° | 49° | 68° | szosa-teren |
| 65' | + 2° | 60° | 62° | szosa |
| 95' | + 2° | 60° | 74° | teren ciężki |
| 30' | + 1° | 48° | 72° | szosa |
| 195' | 0° | 45° | 70° | szosa |
| 75' | - 1° | 44° | 70° | szosa-teren |

A. Jak widać z przeprowadzonych pomiarów, temperatura wody, mimo usunięcia żaluzji tylnych, nie przekroczyła 63° przy jeździe po ciężkim terenie, a 60° po dłuższej jeździe po szosie. Przypuszczając, że temperatura otoczenia w lecie wzrośnie o 30°, to na podstawie doświadczeń można przyjąć, że w tym samym stopniu wzrośnie temperatura wody w silniku i osiągnie ona najwyżej 90°–93°. Jeżeli jednak powiększymy dla wylotu gorącego powietrza górny otwór w czołgu (co da się, chociaż nieznacznie skutecznie), to można spodziewać się, że woda nie przekroczy temperatury 85°–90°.

Ostatecznie, co do usunięcia żaluzji tylnych można by się wypowiedzieć po przeprowadzeniu prób chłodzenia silnika w porze letniej.

B. 300 km przebytej drogi nie wykazały żadnych uszkodzeń chłodnicy rurkowej pomysłu kpt. Gundlacha. Próba ta jednak była za krótka, aby wypowiedzieć się co do odporności chłodnicy na roztrząsanie.

C. Odnośnie zagadnienia, co do usunięcia chłodnicy olejowej, to próby obecne, z powodu braku wmontowanego w silnik odległościowego termometru olejowego, który by wskazywał temperaturę oleju w każdej chwili pracy silnika, nie pozwalają na ostateczne co do tego wypowiedzenie się. Obecny pomiar temperatur oleju zwykłym termometrem, wstawionym w karter silnika, nie

daje dokładnego obrazu temperatur w czasie jazdy. Jednak i te pomiary wykazują, że przy wyłączonej chłodnicy olejowej, temperatury oleju wynoszą 74°, a więc są wyższe niż przy chłodnicy włączonej, gdzie osiągają max. temp. 70°. Różnica jest jednak na tyle mała, że można spodziewać się podobnego wyniku i podczas próby letniej, która to próba (letnia) mogłaby wówczas ostatecznie potwierdzić możliwość usunięcia dużej chłodnicy olejowej, jako części łatwo narażonej na uszkodzenie. Dlatego też komisja proponuje powtórzenie całokształtu powyższych prób w porze letniej.

Członkowie:

(-)

inż. Fabrykowski Aleksander

(-)

inż. Michalski Wacław

Przewodniczący:

(-)

[Edward] Karkoz kpt.

Oryginał

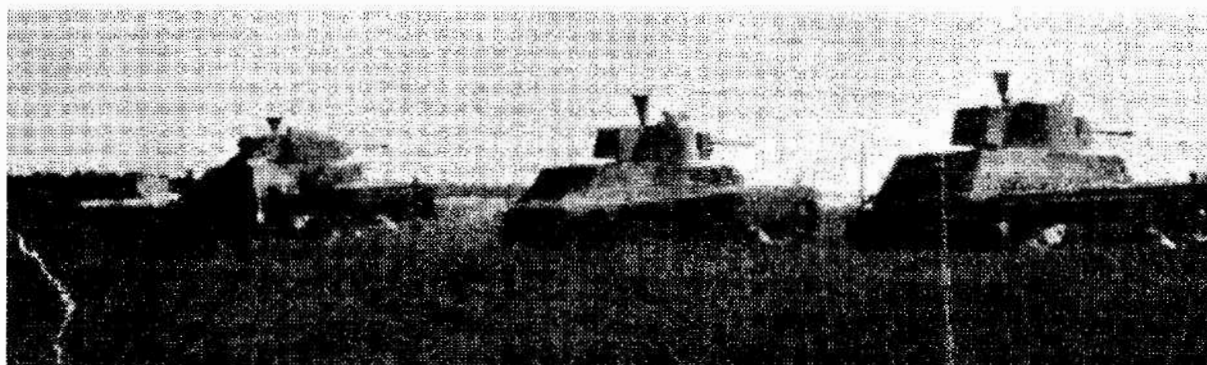
CAW, I. 342.4, t. 20.



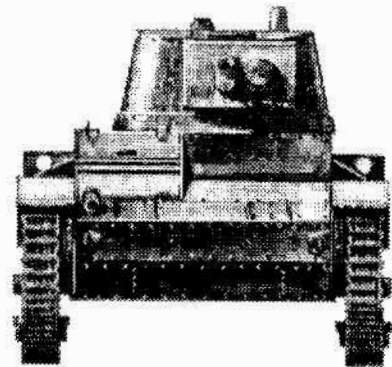
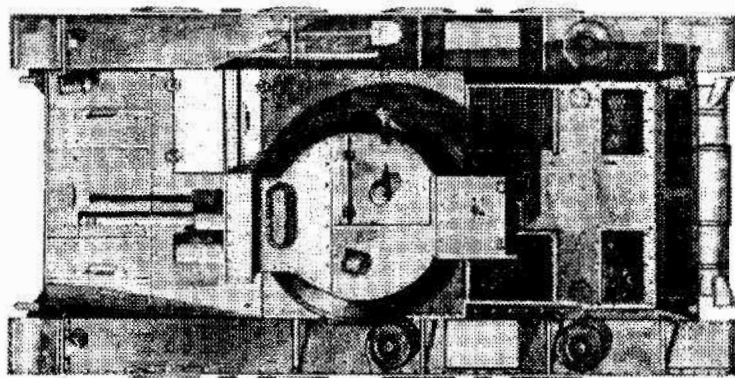
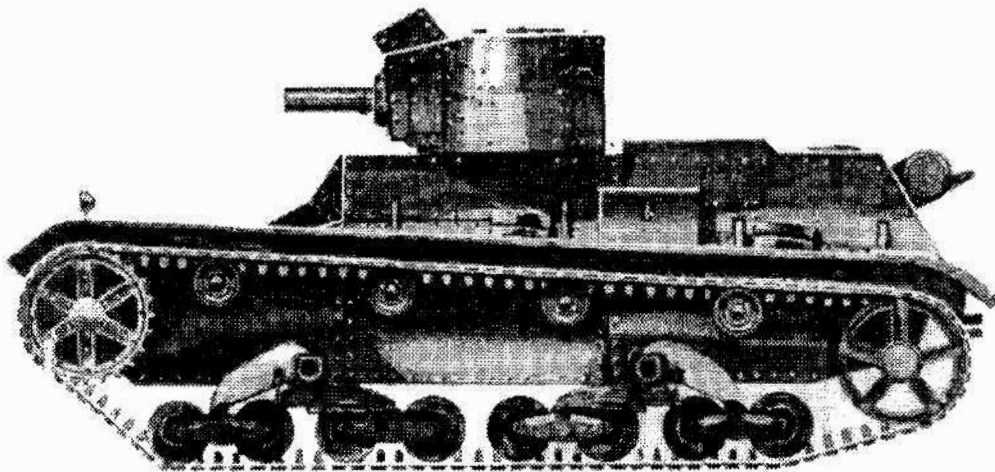
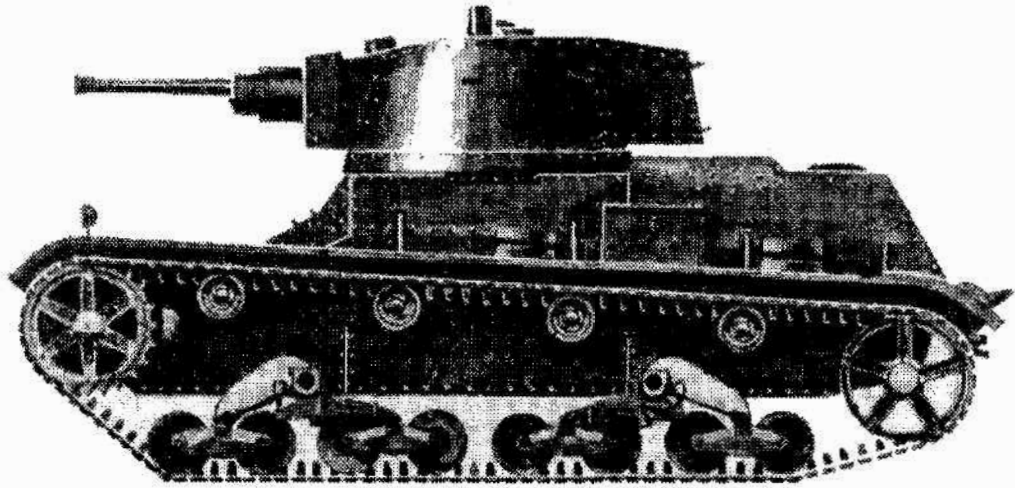
Czołg dwuwieżowy 7 TP
(konstrukcja z 1934 r.)



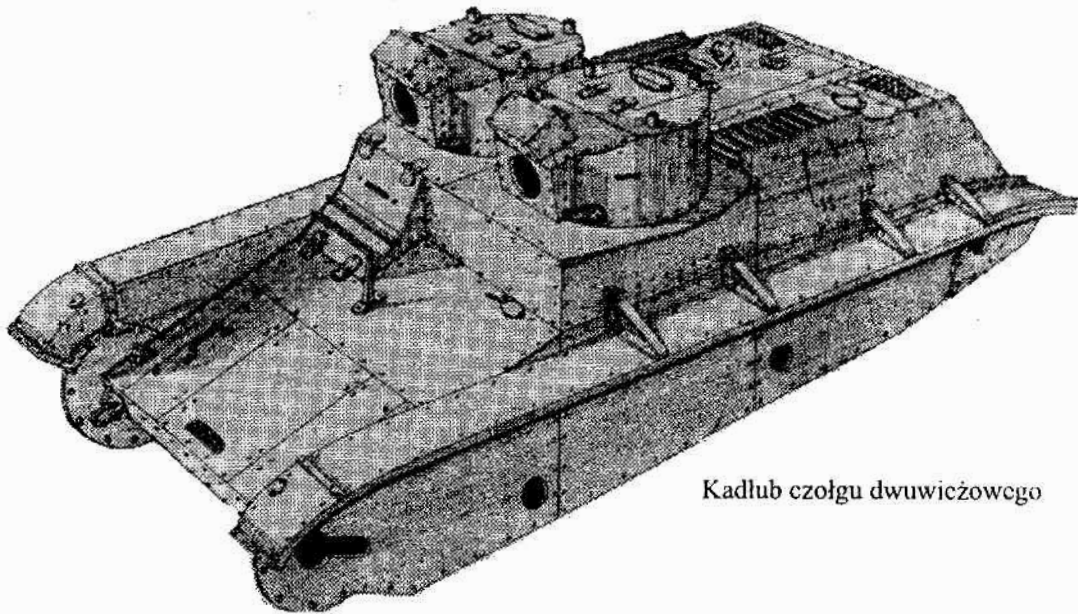
Grupa żołnierzy z 3 Batalionu Pancernego
na tle czołgu 7 TP
(wersja wzmocniona z 1939 r.)



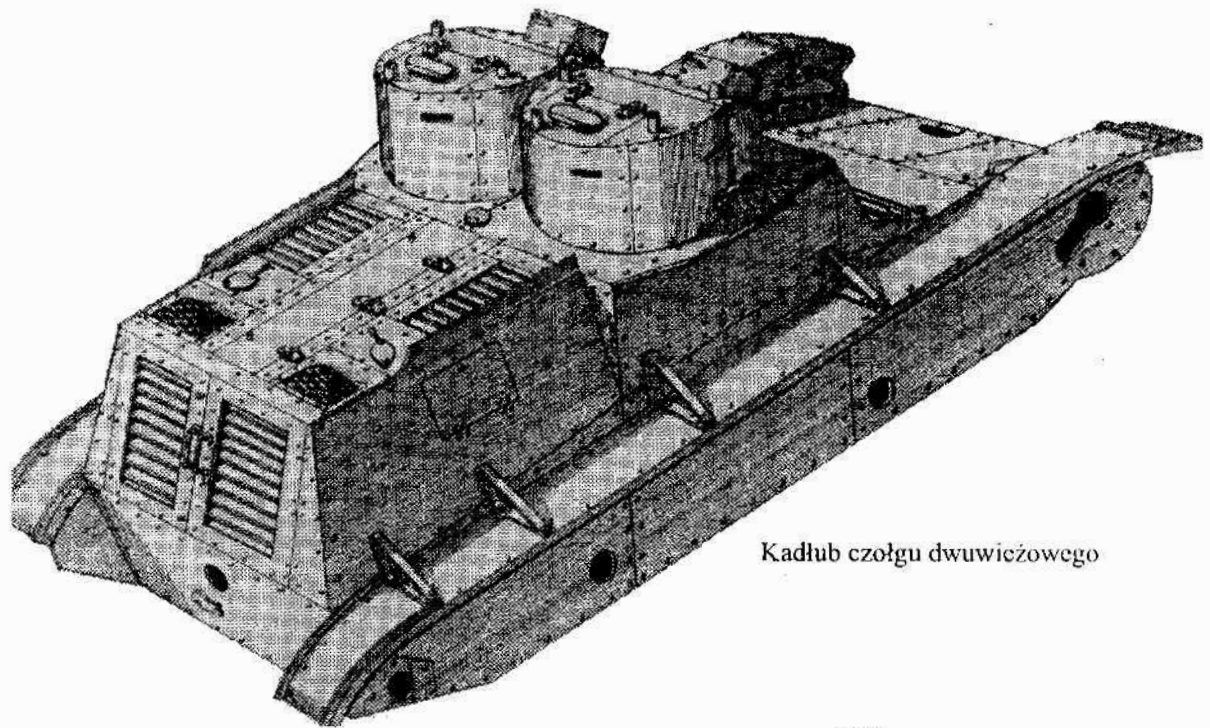
Czołgi 7 TP (wersja z 1939 r.) prowadzą ostre strzelanie na rembertowskim poligonie



7 TP - wersja jednowieżowa

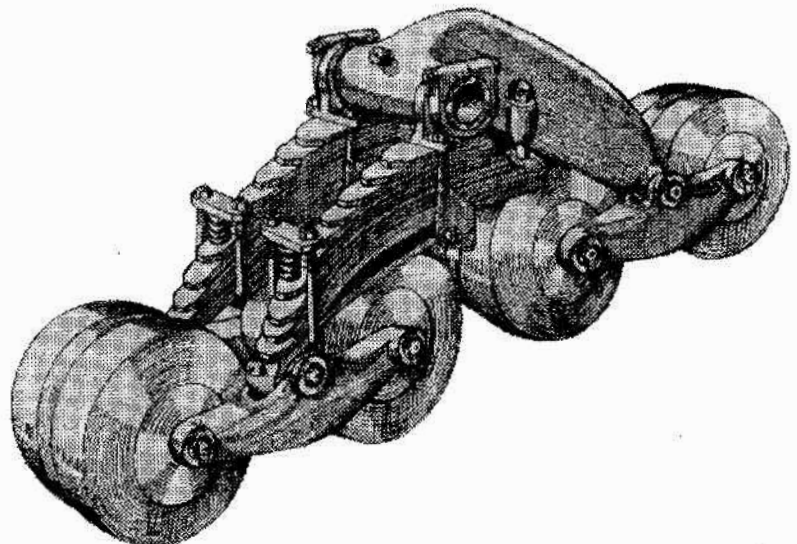


Kadłub czołgu dwuwieżowego



Kadłub czołgu dwuwieżowego

Zawieszenie czołgu 7 TP



Nr 5

1936 styczeń 30, Warszawa. — Sprawozdanie dotyczące 75 mm armaty przeciwlotniczej wz. 34 Starachowickich Zakładów Górniczych

Sprawozdanie dotyczące obecnego stanu 75 mm arm. plotn. wz. 34 Starachowickich Zakładów

opracowane na ustny rozkaz Szefa Dep. Uzbr. MSWojsk. przez mjr inż. Szymańskiego z ITU przy współpracy inż. Stetkiewicza ze Starachowickich Zakładów Górniczych.

Cz. I. Wytyczne do konstrukcji

W końcu października 1933 r. Starachowickie Zakłady otrzymały polecenie opracowania projektu armaty przeciwlotniczej, według wytycznych ustalonych przez MSWojsk. Po przyjęciu wstępnego projektu przez Departament Uzbrojenia i wydaniu Starachowickim Zakładom zamówienia na 2 próbne działa, Starachowickie Zakłady przystąpiły do wykonania rysunków warsztatowych, modelu drewnianego i wreszcie wykonania warsztatowego dwu dział.

W toku opracowywania rysunków odbył się cały szereg konferencji pomiędzy Departamentem Uzbrojenia i Biurem Konstrukcyjnym Starachowickich Zakładów, przy współudziale zainteresowanych czynników wojskowych i prof. Wiesława Chrzanowskiego z Politechniki Warszawskiej, w wyniku których początkowe wytyczne zostały nieco zmienione i otrzymały ostateczną formę, podaną w zał. Nr 1.

W październiku 1935 r. obydwie działa zostały ukończone, wraz z odpowiednią ilością amunicji, potrzebnej do przeprowadzenia prób i opracowania tabel strzelniczych, po czym Zakłady przystąpiły do wykonania prób wg uprzednio opracowanego wspólnie z ITU programu, które to próby są obecnie w toku.

W trakcie prób zostały przez Zakłady ujawnione pewne usterki konstrukcyjne, bądź wykonawcze, które zostały na jednej armacie usunięte, na drugiej natomiast będą przypuszczalnie usunięte do marca br.

Cz. II. Charakterystyka sprzętu

1) Cechy balistyczne

Działo strzela granatem stalowym o ciężarze 6,5 kg, zawierającym 0,575 kg materiału wybuchowego i zaopatrzonym w zapalnik pirotechniczny rozpryskowy 1925 S. Działo osiąga w ogniu uderzeniowym poziomą donośność 14,5 km oraz

maksymalny pułap 9,5 km przy szybkości wylotowej 800 m/sek. Użyty zapalnik 35 sekundowy pozwala na osiągnięcie ogniem rozpryskowym wszelkich możliwych położań samolotu w obszarze wykresu torów.

2) *Charakterystyczne dane konstrukcyjne*

Liczbowe dane o sprzęcie zawarte są w zał. Nr 2. Działo w położeniu bojowym spoczywa na wydłużonej platformie, podpartej w kierunku poprzecznym przez dwie łapy. Platforma wraz z opuszczonymi do strzelania skrzydłami bocznymi tworzy okrągły równy pomost dla obsługi.

Przy strzelaniu koła nie są odejmowane od platformy, lecz pozostają zawieszane na specjalnych prowadnicach, po których obsuwają się przy podnoszeniu i opuszczaniu platformy. Ciężar kół obciąża przy strzelaniu działo, powiększając jego strzelność.

Platforma opiera się o ziemię przy strzale swoją środkową częścią oraz czterema talerzami oporowymi, z których dwa są umieszczone na końcach platformy, a dwa na końcach łap.

Siły poziome przenoszone są przez 4 lemięsze, z których dwa wbijane są w ziemię na końcach łap, a dwa po obydwu stronach platformy.

W środku platformy umocowana jest wieżyczka, wewnątrz której znajduje się pionowy czop, obracający się w pochwie, która z kolei opiera się na kulowym łożysku wieżyczki, dzięki czemu czop może wykonywać ruch wahadłowy w dwóch płaszczyznach pionowych prostopadłych do siebie. Ruch ten nadawany jest za pomocą specjalnego mechanizmu, umieszczonego w dolnej części wieżyczki i służy do pionowego ustawienia czopa przy strzelaniu.

Na czopie spoczywa łożo górne, posiadające łożyska czopów kołyski, mechanizmy kierunkowy i podniesień wraz z elektrycznymi odbiornikami aparatu centralnego. Do łoża umocowana będzie oprócz tego nastawnica oraz trzy siodełka dla obsługi.

Kołyaska spoczywa czopami w łożyskach łoża górnego oraz dwoma łukami zębatymi opiera się o kółka zębate mech. podniesień.

Dla zrównoważenia zespołu obrotowego dodane są 2 odciążacze sprężynowe.

Na wodzidłach kołyski spoczywają sanki, zawierające powrotnik hydrauliczno-pneumatyczny.

Lufta, złożona z wymiennego rdzenia, płaszcza i nakręconej na gwint nasady zamkowej, spoczywa na sankach.

Zamek klinowy, poziomy otwiera się automatycznie przy ruchu powrotnym zespołu odrzutowego, wyrzucając łuskę i zamyka się przy załadowaniu.

Opornik, o stałej długości odrzutu, umocowany jest nad lufą.

W myśl wytycznych, działo jest przystosowane do strzelania pośredniego z aparatem centralnym systemu PZO-Lev. Odbiornik kierunku będzie umieszczony po stronie lewej, odbiornik podniesienia po stronie prawej. Do celowania bezpośredniego w kierunku, działo będzie posiadało lunetkę, umożliwiającą nadawanie poprawek bocznych w granicach ± 250 tysięcznych.

Doprowadzenie prądu do odbiorników bezpośrednio od skrzyneczki rozdzielczej, umieszczonej na górnym łożu, bez zastosowania pierścieni ślizgowych. Zostały opracowane dwa projekty nastawnic jednogniazdowych z odbiornikami elektrycznymi. Nastawnica będzie umocowana na dziale na lewej stronie łoża górnego obok mechanizmu kierunkowego.

3) *Cechy marszowe*

W marszu działo stanowi przyczepkę czterokołową, mogącą się poruszać z szybkością maksymalną 35 km/godz. po drodze średniej jakości. Obydwie osie działa są skrętne, kąt skrętu wynosi 35° . Identyczna budowa obydwu osi pozwala na jazdę w obydwie strony; zależnie od kierunku jazdy jedna oś (tylna) jest unieruchomiona. Dyszel jest zaczepiony do przedniej osi. Wszystkie cztery koła posiadają hamulce bębnowe. Hamowanie odbywa się z ciągnika za pomocą linki umocowanej do dźwigni hamulca tylnej osi.

Przy bardzo stromym zakręcie istnieje możliwość odryglowania tylnej osi w celu ręcznego jej skręcenia w odpowiednim kierunku.

Najmniejszy promień, po którym poruszają się wewnętrzne koła przy zakręceniu, wynosi:

| | |
|------------------------------------|------------|
| przy skręceniu tylko przedniej osi | – ok. 5 m |
| przy skręceniu obydwu osi | – ok. 3 m. |

Opuszczenie platformy do położenia bojowego odbywa się za pomocą dwu lewarów, umocowanych na końcach platformy.

W celu ustawienia działa w położeniu bojowym należy założyć łapy do położenia bojowego unieść lekko działo ku górze, dla odciążenia kół, po uprzednim zaryglowaniu resorów, poczym zwolnić rygle kół i opuścić platformę aż do styku z ziemią; wreszcie spoziomować łożo górne przy pomocy mechanizmu poziomującego.

Przy podnoszeniu platformy do położenia marszowego wykonuje się te same czynności w odwrotnym porządku.

4) *Obsługiwanie działka*

Do obsługi działa potrzebnych jest 6 ludzi bez działonowego, licząc w tym dwu wręczycieli.

Celownicowie kierunku i podniesienia oraz nastawniczy przy strzelaniu siedzą na siodełkach. Reszta obsługi stoi.

Dla wygody obsługi dodany został pomost.

5) Łatwość wyrobu i materiały

Do konstrukcji działa użyte zostały wyłącznie standardowe gatunki materiałów, powszechnie w kraju wyrabianych.

Ilość części wykonanych ze stali szlachetnych jest stosunkowo nieznaczna. Zastosowano w kilku częściach stal laną oraz spawanie elektryczne, dążąc do obniżenia kosztów wykonania sprzętu.

Działo zawiera kilkanaście drobniejszych części normalnych wziętych z norm PN lub PNW, lub też części zunifikowanych, powtarzających się w innych działach.

Koła zapasowe normalnego typu firmy Ursus z oponami „Stomil”.

Przy tolerowaniu części zastosowano międzynarodowy układ pasowań przyjęty we wszystkich wytwórniach sprzętu wojennego w Polsce.

6) Amunicja

W amunicji zastosowano pewne elementy będące już na uzbrojeniu, a mianowicie: zapłonnik morski 13 mm wz. 0,6, zapalnik wz. 1925 S, wkrętka głowicowa wz. 55/64 oraz proch BG₅.

Dane liczbowe o amunicji podane są w zał. Nr 2.

7) Typowe cechy sprzętu

Konstrukcję działa cechuje:

- a) dążenie do stworzenia jak największej wygody obsługiwanego sprzętu; w tym celu zaopatrzone działo w trzy siodełka oraz pomost o dużej średnicy dla obsługi;
- b) powiększenie ruchliwości sprzętu przez umożliwienie jazdy w dwu kierunkach, co przy zmianie kierunku usuwa konieczność wykonywania zakrętu na wąskiej drodze;
- c) stosunkowo niska linia ognia, jak na sprzęt o budowie wieżyczkowej;
- d) wykorzystanie całego ciężaru marszowego działa dla ustabilizowania działa przy strzale, przez pozostawienie kół, związanych z platformą, przy czym koła są odłączane od osi i obsuwane po prowadnicach;
- e) wyłączenie mechanizmu kierunkowego dla szybkich zmian kierunku lufy.

Cz. III. Próby przeprowadzone i zamierzone

Starachowickie Zakłady przeprowadzały próby fabryczne na obydwu działach równolegle, przy czym pierwsze działo odbywało próby strzelania i marszu, drugie było poddane wyłącznie próbom marszowym.

Pierwsze działo oddało dotychczas około 160 strzałów. Strzelania miały na celu: Sprawdzenie własności balistycznych lufy, regulację oporopowrotnika i sprawdzenie wytrzymałości sprzętu oraz własności balistycznych pocisku. Stwierdzono zgodność uzyskanych własności balistycznych lufy z wykonanymi obliczeniami. Oporopowrotnik wymaga lepszego wyregulowania dla zmniejszenia czasu dosyłania. Wytrzymałość poszczególnych organów działa jest, jak dotąd, zadowalająca. Własności balistyczne amunicji były badane na pierwszym sprzęcie, przy czym wykonano dotychczas 40% zamierzonych strzelań. Wyniki strzelań, będące w opracowaniu, potwierdzają przewidywania dotyczące największej donośności i pułapu oraz pozwalają przypuszczać, że rozrzut amunicji przy strzelaniu uderzeniowym jest zadowalający (zał. Nr 3).

Stateczność sprzętu, o ile można wnioskować z dotychczasowych prób, jest zadowalająca.

Drugie działo wykonało dotychczas około 450 km marszu z szybkością do 28 km/godz. po najrozmaitszych drogach; pierwsze działo wykonało około 200 km z taką samą szybkością po szosie średniej jakości. Obydwa działa zachowały się w marszu na ogół dobrze, a po próbach nie zauważono w sprzęcie poważniejszych zmian, któreby wskazywały na niedostateczną wytrzymałość sprzętu. Mechanizm automatycznego otwierania zamka nie był próbowany strzelaniem, gdyż jeszcze nie został przez fabrykę wyregulowany. Dalsze próby fabryczne, które potrwać prawdopodobnie jeszcze około miesiąca, będą miały na celu uzyskanie krótszego czasu dosyłania i niezawodnego działania półautomatycznego mechanizmu zamka, po czym będą dokonane ostateczne próby wytrzymałości sprzętu, jego działania oraz próby marszowe, zgodnie z opracowanym programem.

Po zakończeniu prób technicznych, które potrwać przypuszczalnie do połowy maja br., obydwie działa będą oddane do przeprowadzenia strzelań przeciwlotniczych, po zainstalowaniu na nich odbiorników elektrycznych i nastawnic. Przypuszczalny termin tych prób można ustalić na lipiec br.

Okres czasu między 15 maja i 1 lipca ma być wykorzystany przez Starachowickie Zakłady do usunięcia wszelkich usterek sprzętu, które zostaną ujawnione przy próbach technicznych.

Cz. IV. Obecny stan wykonania sprzętów

Na drugim dziale zostały usunięte wszystkie drobniejsze dotychczas zauważone usterki konstrukcyjne i wykonawcze.

Pierwsze działo, znajdujące się w tej chwili w CBBal. w Zielonce, zostanie podane, po ukończeniu strzelań balistycznych, przeróbce, która będzie polegała na:

- a) zastosowaniu niezależnego uresorowania kół,
- b) opuszczeniu i podnoszeniu kół przez obrót osi,
- c) skrętności jednej osi w stosunku do drugiej w płaszczyźnie pionowej, przechodzącej przez oś.

Przeróbka ta ma na celu usprawnienie czynności opuszczania i podnoszenia platformy, polepszenie resorowania sprzętu i zmniejszenie sprężystego odkształcania się platformy przy jeździe na nierównym terenie.

Pozwoli ona również na usunięcie wszystkich części odkrytych, łatwych do zakurzenia i wystawionych na działanie wpływów atmosferycznych, wreszcie uczyni niepotrzebnym używanie kluczy przy opuszczaniu i podnoszeniu działła.

Starachowickie Zakłady przewidują, że ukończą tę przeróbkę w przybliżeniu do 15 IV br.

Cz. V. Streszczenie i wniosek

W obecnej chwili oba działła są w trakcie prób fabrycznych. Najważniejszym celem tych prób jest na razie uregulowanie oporopowrotnika działła oraz zapewnienie sprawnego funkcjonowania mechanizmu automatycznego otwierania zamka.

Starachowickie Zakłady przypuszczają, że będą mogły oddać jedno działo (Nr 2) do oficjalnych prób technicznych przed 10 marca br. Pozostałe działo (Nr 1) — jak już było wspomniane wyżej — wskutek zamierzonej przeróbki podwozia będzie gotowe później.

Jeśli przewidywania fabryki zostaną spełnione, to do dn. 15 maja br. można będzie ukończyć próby techniczne, a w sierpniu br. strzelania przeciwlotnicze i inne próby taktyczne.

Do ukończenia prób technicznych nie można wypowiedzieć się o przydatności tej armaty dla naszej artylerii przeciwlotniczej. Wszelkie przewidywania w tym względzie przy obecnym stanie rzeczy mogłyby być oparte jedynie na większym lub mniejszym stopniu zaufania do firmy.

W razie pomyślnego zakończenia całości prób w sierpniu br., Starachowickie Zakłady przewidują możliwość opracowania poprawionych rysunków armaty do listopada br., dostarczenie pierwszej próbnej czterodziałowej baterii nastąpiłoby w listopadzie 1937 r. Dalsze dwie baterie — wg przypuszczeń firmy — mogły być wykonane w ciągu następnego pół roku, tj. do 1 IV 1938 r.: po jednej baterii co kwartał.

Załącznik 3 + album fotografii

(-) inż. Szymański mjr.

Warszawa, 28 stycznia 1936 r.

Spis załączników:

- Nr 1 – Wytyczne dla Starachowickich Zakł. Górn. do konstrukcji 75 mm armaty przeciwlotniczej.
- Nr 2 – 75 mm armaty przeciwlotniczej wz. 34/St – Dane liczbowe.
- Nr 3 – Dane o rozrzucie poziomym 75 mm granatu wz. 35/St.

Załącznik Nr 1

Wytyczne dla Starachowickich Zakładów Górniczych do konstrukcji a. pl. 75 mm (na podstawie protokołów konferencji z dnia 2 III 1934 r., 1 X 1934 r.)

- 1) Typ działa przyczepkowego, strzelającego z ziemi; przyczepka dwuosiowa.
- 2) Maksymalny ciężar działa w marszu 3800 kg (prot. z dn. 11 X 1934 r. pkt. 4).
- 3) Stabilizacja działa przy strzale, poczynając od kąta podniesienia 0° , przy szybkości początkowej nie mniejszej niż $V_0 = 800$ m/sek.
- 4) Kaliber działa 75 mm.
- 5) Szybkość początkowa normalna $V_0 = 800$ m/sek.
- 6) Ciężar pocisku z zapalnikiem około 6,5 kg.
- 7) Zawartość materiału wybuchowego około 10 % całkowitego ciężaru pocisku.
- 8) Długość poziomu nie mniej niż 14 km, pułap około 9 km.
- 9) Kąt podniesienia od 0° do 80° , pożądane 85° .
- 10) Ostrzał poziomy 360° .
- 11) Poziomowanie górnego łoża w stosunku do podstawy w granicach nie mniej niż $\pm 5^\circ$.
- 12) Zamek klinowy, poziomy, półautomatyczny (protokół konferencji z dnia 11 X 34 r.

- 13) Oporopowrotnik hydrauliczno-pneumatyczny.
- 14) Działo przystosowane do aparatu centralnego PZO; działo ma być zaopatrzone w lunetkę kierunkową, pozwalającą na ustawienie poprawek kierunku w granicach ± 250 tys.
- 15) 2 szybkości mechanizmu kierunkowego z możliwością wyłączania mechanizmu kierunkowego dla szybkiego skierowania dział na cel.
- 16) Mechanizm podniesień, umożliwiający szybkość zmiany kąta podniesienia przynajmniej 30 tys. na 1 obrót pokręta (protokół konferencji z dn. 2 III 1934 r.).
- 17) Do czasu ustalenia typu zapalnika rozpryskowego, przyjąć za podstawę przy konstrukcji amunicji zapalnik rozpryskowy 1925 S (protokół konferencji z dnia 2 III 1934 r.).
- 18) Doprowadzenie prądu do odbiorników od skrzyni rozdzielczej na dział w sposób możliwie prosty, bez zastosowania pierścieni ślizgowych (protokół konferencji z dnia 11 X 1934 r.).
- 19) Szybkość marszu — do 35 km/godz. po szosach średniej jakości.

Załącznik Nr 2

75 mm a. pl. wz. 34/37 – Dane liczbowe.

1) Dane balistyczne

| | |
|---------------------------|--------------|
| Szybkość początkowa V_0 | 800 m/sek |
| Donośność maksymalna | 14500 m |
| Pułap maksymalny | 9500 m |
| Ostrzał poziomy | 360° |
| Ostrzał pionowy | od 0° do 85° |

2) Lufa

| | |
|----------------------------|---------|
| Całkowita długość lufy | 3742 mm |
| Całkowita długość kal. | ok. 50 |
| Długość części gwintowanej | 2900 mm |
| Ilość brózd | 32 |
| Skręt gwintu (stały) | 6° |
| Ciężar lufy z zamkiem | 610 kg |

3) Łoże

| | |
|--|---------|
| Wysokość linii ognia | 1275 mm |
| Ciężar zespołu odrzutowego | 820 kg |
| Ciężar zespołu podniesień | 980 kg |
| Ciężar zespołu obrotowego (bez obsługi) | 1425 kg |
| Ciężar działa na stanowisku (i w marszu) | 3700 kg |
| 1 obrót pokrętła kier. powoduje zmianę kąta kier.: | |
| przy mniejszej szybkości | 20 tys. |
| przy większej szybkości | 80 tys. |
| 1 obrót mech. podn. powoduje zmianę kąta podn. | 30 tys. |

4) Dane marszowe

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Średnica kół na pneumatykach | 800 mm |
| Rozstawienie kół | 1600 mm |
| Rozstawienie osi kół | 3890 mm |
| Największy kąt skrętu osi | 35° |
| Obciążenie osi tylnej w marszu | 1950 kg |
| Obciążenie osi przedniej w marszu | 1750 kg |

5) Amunicja

| | |
|---------------------------------------|-------------|
| Ciężar granatu z zapalnikiem | 6,5 kg |
| Ciężar materiału kruszącego granatu | 0,575 kg |
| Ciężar ładunku prochu BG ₅ | 1,760 kg |
| Ciężar naboju zespolonego | ok. 11,5 kg |

Dane o rozrzucie poziomym 75 mm granatu wz. 34/St.

1) Działo: 75 mm armata wz. 22/24 pl. morska.

Szybkość pocz. $V_0 = \text{ok. } 800 \text{ m/sek}$, Kąt podn. 20°

Data 17 X 34 r. Miejsce: CBBal. Zielonka.

| Nr strzału | Odległość poz. X m | Wyniki | |
|------------|--------------------|-------------------------------|------------------------|
| 1 | 11369 | | |
| 2 | 11388 | Średnia odległość | $X_0 = 11448$ |
| 3 | 11406 | | |
| 4 | 11407 | Całkowity rozrzut w głąb | – 155 m |
| 5 | 11418 | | |
| 6 | 11444 | Prawdopodobne uchyl. w głąb: | $U_g = 38,6 \text{ m}$ |
| 7 | 11463 | | |
| 8 | 11477 | | czyli 0,27% X_0 |
| 9 | 11505 | Prawdopodobne uchyl. w szerz: | $U_s = 6,45 \text{ m}$ |
| 10 | 11522 | | |
| 11 | 11524 | | |

2) Działo: 75 mm armata pl. wz. 34/St.

Szybkość pocz. $V_0 = 793 \text{ m/sek}$, Kąt podn. 20°

Data 17 I 36 r. Miejsce: CBBal. Zielonka.

| Nr strzału | Odległość poz. X m | Wyniki | |
|------------|--------------------|--|-------------------------|
| 1 | 10670 | Średnia odległość | $X_0 = 10772 \text{ m}$ |
| 2 | 10719 | | |
| 3 | 10785 | Całkowity rozrzut w głąb | – 332 m |
| 4 | 10794 | | |
| 5 | 10813 | Prawdopodobne uchyl. w głąb: | $U_g = 58 \text{ m}$ |
| 6 | 10832 | | |
| 7 | 11002 | | czyli 0,54% X_0 |
| | | Prawdopodobne uchyl. w szerz: | $U_s = 5,4 \text{ m}$ |
| | | | |
| | | Uwaga: Złe warunki atmosferyczne, duży wiatr. 8 pocisk z serii nie odnaleziony. | |

Kopia

CAW,

I.

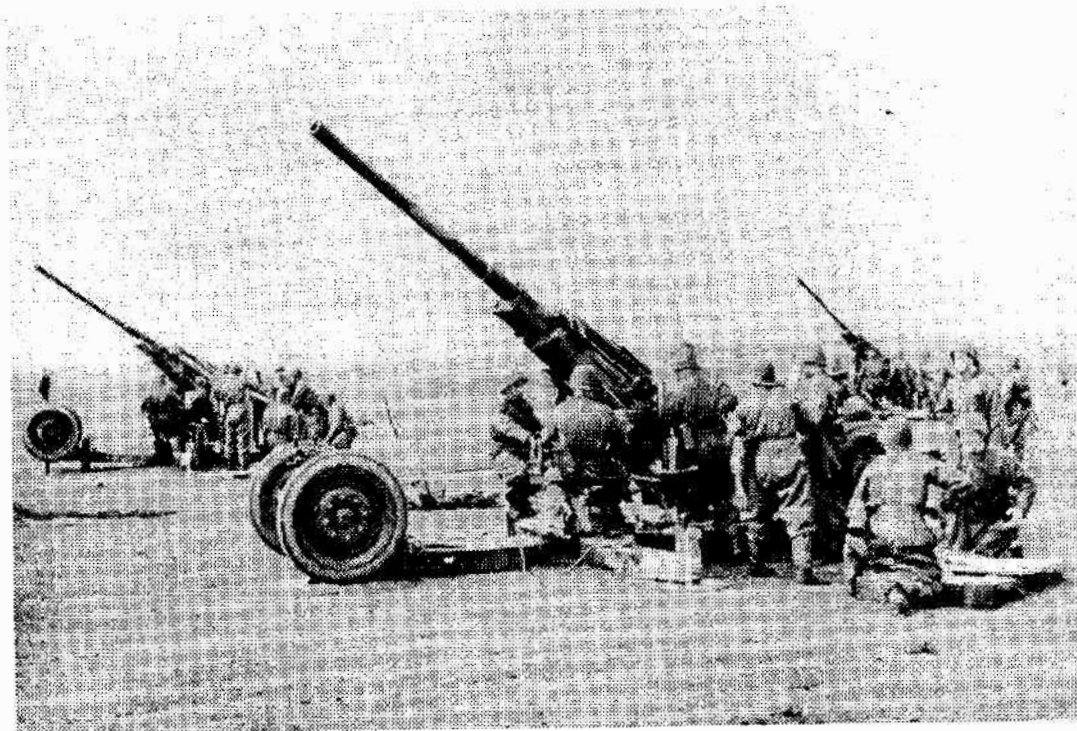
300.34,

t.

267.



a)



b)

75 mm armata przeciwlotnicza wz. 36
a) w położeniu marszowym
b) w położeniu bojowym

Nr 6

1936 czerwiec 19, Warszawa. – Raport podpułkownika Franciszka Mołodyńskiego do szefa Departamentu Artylerii Ministerstwa Spraw Wojskowych w sprawie przeprowadzenia prób z 75 mm armatą wz. 34 Starachowickich Zakładów Górniczych

**Szef Departamentu Artylerii MSWojsk.
(drogą służbową)
w miejscu**

Na L. 951/Tjn. Org. Uzbr. Wyp. z dnia 8 VI 36 r. pkt. IA.

Melduję wykonanie próby sprawności i wytrzymałości marszowej z wynikiem pomyślnym.

Powrót wszystkich członków komisji oraz obsługi działła nastąpił w dniu 18 VI 1936 r.

Szczegółowe sprawozdanie przedstawię po ukończeniu całości prób.

**Komendant CWArtylerii Przeciwlotniczej
i Przewodniczący Komisji
(–) Mołodyński
podpułkownik.**

Próby z armatą plotn. 75 mm
wz. Nr 2

**Szef Departamentu Artylerii
MSWojsk.
w miejscu**

Powyższy meldunek Komendanta Centrum Wyszkozenia Artylerii Przeciwlotniczej L.dz.413/Tjn. z dnia 19 VI br. – przedstawiam.

**Dowódca 11 Grupy Artylerii
(–) Dr. [Roman] Odzierzyński¹
Pułkownik**

Oryginał
CAW, I.300.34, t.267.

¹ Gen. bryg. dr Roman Władysław Odzierzyński (28 II 1892 – 9 VII 1975). Dowódca baonu w obronie Lwowa 1918 r., potem m.in. dowódca: 5 pap, 17 dac, 6 pac II Grupy Artylerii. Od listopada 1936 r. Komendant Centrum Wyszkozenia Przeciwlotniczego i Przeciwgazowego. W Polskich Siłach Zbrojnych na Zachodzie dowódca artylerii 4 Brygady Strzelców, od września 1942 – artylerii II Korpusu. Zmarł w Londynie. Zob. T. Krupka – Karski – Stanisław Żmakowski. Generalowie Polski Niepodległej, Warszawa 1991, s. 138.

Nr 7

1936 lipiec 11, Warszawa. – Uzupelnienie sprawozdania Komisji Doświadczalnej dotyczącego prób z armatą 75 mm Zakładów Starachowickich

SPRAWOZDANIE

W uzupelnieniu sprawozdania z dnia 22 VI br. Komisja Doświadczalna powołana rozkazem MSWojsk. Dep. Art. L. dz. 951/Tjn./Org. Uzbr. Wyp. z dnia 8 VI 36 r. dotyczącym wyniku prób z armatą p. lotniczą 75 mm Starachowice 34, przedstawia sprawozdanie z prób taktycznych i strzelań przeciwlotniczych.

Skład Komisji:

Przewodniczący – Ppłk. Mołodyński Franciszek z CWArt. Plotn.

| | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| Członkowie: Mjr. dypl. Grudniewicz | Delegat Szefa Szt. Głównego |
| Mjr. inż. Szymański Stefan | Delegat ITU |
| Kpt. Boroński Roman | Delegat 11 Grupy Artylerii |
| Por. Boenisch Mieczysław | Delegat 1. p. a. pl. |

ponadto dodatkowo weszli w skład komisji dla prób C:

| | |
|---------------------------|-------------------------------|
| Mjr. Angeman Kazimierz | Delegat Szefa Dep. Artylerii |
| Mjr. inż. Pomaski Andrzej | Delegat Szefa Dep. Uzbrojenia |

Spis rzeczy

- Część I – Próby taktyczne i marszowe.
 - 1. Przebieg prób.
 - 2. Wyniki prób i zauważone usterki.
- Część II – Strzelanie przeciwlotnicze.
 - 1. Przebieg strzelań.
 - 2. Wyniki strzelań.
- Część III – Zauważone usterki i pożądane zmiany.
- Część IV – Uwagi końcowe i wnioski.

Część I

Próby taktyczne i marszowe

1. Przebieg prób

Próby taktyczne połączone z przemarszem z Warszawy do Brześcia n. B. odbyły się w terminie 3 i 4 VII br.

Wykonano ogółem 13,5 km marszu po szosie wyborowej, 134 km marszu po szosie I klasy, 68 km po szosie II klasy, 39 km po drogach gruntowych i około 5 km w terenie bezdrożnym. Ogółem około 260 km. Przeciętna szybkość marszu po drogach bitych około 20 km/godz. Maksymalna 28 km/godz., po drogach gruntowych 15 km/godz, maksymalna, na przestrzeni 2 km, 23 km/godz. Ograniczenie się w powyżej podanych szybkości spowodowane zostało wyłącznie tylko granicą maksymalnych możliwości ciągnika C7P., który to ciągnik był użyty jako siła pociągowa w czasie prób BC. Ciągnik ten okazał się dla próbowanego działa za powolny.

W czasie przemarszu taktycznego zajęto 5 razy stanowisko bojowe w różnego rodzaju terenach.

Ćwiczenia taktyczne polegały na wykonaniu przemarszu po drogach gruntowych różnego typu, na krótkim przemarszu w terenie bezdrożnym oraz na zajęciu stanowiska ogniowego, przy czym uwzględniano teren piaszczysty, teren grząski, bagnisty, przejazd po stokach i przez rowy, po drogach leśnych oraz po świeżo zaoranej roli.

2. Wyniki prób i zauważone usterki

Działo w czasie powyższych prób pod względem marszowym zachowało się bez zarzutu. Po zajęciu każdego stanowiska następowało badanie mechanizmów i stanu podwozia.

Powyższe badania wykazały bardzo dobrą stabilizację sprzętu w czasie marszu i dostateczną zwrotność. Działo, dobrze trzyma się drogi. Czas zajęcia stanowiska bez dokładnego poziomowania i zejście ze stanowiska wynosi ok. 2–2,5 minut.

Nie stwierdzono żadnych poważniejszych uszkodzeń ani też widocznych odkształceń za wyjątkiem:

- a) dyszel posiada za mały skręt,
- b) przy jeździe po nierównościach powoduje uszkodzenia poprzecznego wzmocnienia dyszla,

- c) połączenie przypór bocznych z działem jest niepraktyczne, gdyż przy zabłoceniu w czasie marszu, osadzenie przypór jest połączone z koniecznością usuwania z nich błota,
- d) gniazda rygli, wskutek zabłocenia, utrudniają ich ryglowanie.

Odkształcenia, których nie można wykryć wzrokowo, względnie bez pomocy specjalnych przyrządów, będą stwierdzone w Zakładach Starachowickich po powrocie działa i jego rozebraniu na części, analogicznie jak po ukończeniu próby A.

C z ę ś ć I I

Strzelanie przeciwlotnicze.

1. Przebieg strzelań

Próba C polegała na strzelaniu pośrednim i półpośrednim do rękawa, przy czym wykonano całkowicie program zawarty w załączniku do L. dz. 951/Tjn. Dep. Art. 1936 r.

Strzelano do celu defilującego, przychodzącego i odchodzącego 60° , oraz przychodzącego 0° , na wysokościach od 1000–3800 m.

2. Wyniki strzelań

Na ogół strzelanie Komisja ocenia jako dobre. Na jednym ze strzelań został uszkodzony rękaw odłamkiem pocisku. W czasie strzelania nie było ani niewybuchów ani niewypałów. Pewną stwierdzoną nieregularność uchyień, Komisja przypisuje bądź indywidualnym błędom obsługi, która była bardzo krótko szkolona, bądź działaniu nastawnicy, zapalnika lub wadliwego działania poszczególnych mechanizmów na działle, o czym będzie mowa niżej.

C z ę ś ć I I I

Zauważone usterki i pożądane zmiany.

W czasie strzelań zauważono następujące wady, względnie objawy niepożądane:

- 1) W końcowym stadium dosyłania następuje uderzenie zespołu odrzutowego o kołyskę, co powoduje drgania zespołu obrotowego.

Przyczyna leży w niedostatecznym wyregulowaniu powrotnika.

- 2) Przy wykonywaniu ognia próbnego i kontroli podniesienia kwadrantem, stwierdzono, że lufa po każdym strzale samoczynnie opuszcza się o wartość około $6'$.

Komisja sądzi, że prócz zgłoszonej przez firmę wady wykonania, również powodem może być niedostateczna samohamowność mechanizmu.

- 3) Zastosowany mechanizm odpalający młotkowy, nie jest dogodny dla dział przeciwlotniczego o zamku półautomatycznym.

Powoduje on zatrzymanie łuski przy jej wyrzucaniu skutkiem przetrzymania po odpaleniu rękojeści odpalającej. Ciężło słabe, bardzo często się zrywało. Po zastąpieniu sznurka ciężła przewodnikiem telefonicznym, ciężło działało dobrze.

- 4) Lunetka celownicza nie nadaje się do strzelania półpośredniego. Opinię Komisji wyrażoną w sprawozdaniu (z dnia 22 VI br. cz. III pkt 4) strzelania przeciwlotnicze potwierdziły. Sprawa ta wymaga powtórnego opracowania.

- 5) Mechanizm poziomujący.

Stwierdzono, że po ustawieniu pionowym osi czopa środkowego, pionowe położenie osi zmienia się przy zmianie kąta podniesienia.

Przyczyna – wadliwa konstrukcja lub wykonanie mechanizmów górnego łoża.

- 6) Sprzęgiełka służące do połączenia odbiorników z mechanizmem położeniowym i odchyleniowym, są bardzo niewygodne w użyciu i w czasie strzelania rozluźniały się. Po ich zaciśnięciu obcęgami zjawisko to nie powtórzyło się w czasie strzelania.

Przyczyna – wadliwa konstrukcja i wykonanie.

- 7) W czasie strzelań całe działo silnie drga, co jest spowodowane nadmierną elastycznością całego działła. Drgania te utrudniają spokojną i ciągłą pracę obsługi.

- 8) Obecne zamontowanie nastawnicy na dziale i obecny sposób jej obsługi wpływa ujemnie na szybkostrzelność. Stwierdzono poważną trudność w skoordynowaniu przez jednego żołnierza obsługi nastawnicy dwóch ruchów, a mianowicie zgrywania i odtykania, które ponadto wymaga dużego wysiłku.

- 9) Zgrupowanie czterech ludzi z lewej strony armaty (celowniczego kierunku, amunicyjnego, zamkowego i wręczyciela) utrudnia pracę obsługi, wpływa ujemnie na szybkostrzelność.

- 10) Podczas oddawania strzału bęben odbiornika kierunku i podniesienia obraca się samorzutnie, spowodowane to jest luzami w mechanizmach kierunku i podniesień względnie niedostateczna samohamowność mechanizmów.

- 11) Komisja zauważyła szereg usterek w umocowaniu kół i platformie, jednak ze względu na to, że model Nr 1 będzie pod tym względem przerabiany, uwagi w tym kierunku nie przedstawia.
- 12) Przełącznik biegów szybkich i wolnych obrotów przy mechanizmie kierunkowym należy urządzić tak, aby przełączanie biegów odbywało się bez konieczności odrywania wzroku obsługującego kanoniera od strzałki odbiornika.
- 13) W czasie strzelań zauważono w szeregu wypadków po otwarciu zamka płomień tylny. Zjawisko to było obserwowane również w strzelaniach balistycznych, jednak w znacznie mniejszym stopniu. Przypuszczalną przyczyną częstszego występowania tego zjawiska przy strzelaniach przeciwlotniczych w porównaniu ze strzelaniami balistycznymi, należy prawdopodobnie przypisać zwiększeniu ładunku o 60 g, było to zrobione w celu doprowadzenia szybkości początkowej do 300 m/sek, przy zużytym balistycznym strzelaniem przewodzie lufy. Zjawisko to zauważone było również przy 75 mm dziale przeciwlotniczym Bofors'a.
- 14) W czasie strzelania zauważono możliwość uszkodzenia kabla doprowadzającego prąd na odbiornik, w związku z tym Komisja wyraża życzenie dodatkowego doprowadzenia prądu przez zastosowanie kontaktów ślizgowych.
- 15) Strzałka odbiornika odetkania podczas oddawania strzału drga w granicach 20 podziałek. Przyczyną tego jest wadliwa amortyzacja strzałki, wytraconej z położeniu równowagi na skutek drgań działa przy strzale.
- 16) Wszystkie lunetki mające znajdować się na dziale winny być zaopatrzone w filtry barwne przeciwsłoneczne, zaś metalowe bębny odbiorników z podziałkami winny być zmatowane.

Ad. pkt. 3. Ponieważ Komisja uważa za wskazane uniezależnić wyrzucanie łuski od kanoniera, przeto mechanizm winien być zastąpiony przez inny odpowiedniejszy.

C z ę ś ć I V

Uwagi końcowe i wnioski.

- 1) Komisja uważa, że wady i usterki stwierdzone w czasie dokonywanych prób z 75 mm armatą przeciwlotniczą wz. 34 Starachowice, nie dyskwalifikują tego sprzętu. Po usunięciu wad i usterek wyszczególnionych w cz. III niniejszego protokołu sprzęt będzie nadawać się do użytku.

- 2) Do czasu potrzebnego do usunięcia tych wad Komisja nie jest w stanie wypowiedzieć się tym bardziej, że usunięcie wad i wprowadzenie zmian pociąga za sobą konieczność wykonania poprawionego działu i odbycia z nim ponownych skróconych prób. Szczegółowy protokół przedstawi Komisja do dnia 25 bm.

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Członkowie: | Przewodniczący |
| Szymański (-) major inż. | (-) Mołodyński podpułkownik |
| Angerman (-) major | |
| Pomaski (-) major inż. | |
| Boroński (-) kapitan | |
| Boenisch (-) porucznik | |

Rozdzielnik:

| | | |
|---------------|--------------------|----------------|
| Przedstawiam: | Szefowi Dep. Art. | 7 egzemplarzy. |
| | Szefowi Dep. Uzbr. | 5 egzemplarzy. |
| | D-cy 11 Gr. Art. | 2 egzemplarze. |
| | a/a | 1 egzemplarz. |

Oryginał

CAW, I.300.34, t. 267.

Nr 8

1936 lipiec 13, Warszawa. – Notatka podpułkownika Franciszka Mołodyńskiego dla Ministra Spraw Wojskowych w sprawie prób z armatą 75 mm Starachowickich Zakładów Górniczych¹

Centrum Wyszkożenia Artylerii

Przeciwlotniczej

L.dz. 413/Tjn.36

Warszawa, dnia 13 VII 1936 r.

Próby z armatą 75 mm wz. Nr 2
Starachowice.

Szef Departamentu MSWojsk.

(drogą służbową)

w Warszawie

Melduję, ukończenie prób nakazanych Rozk. MSWojsk. Dep. Art. L.dz. 951/Tjn. Org. Uzbr. Wyp. z dn. 8 VI 1936 r.

Próby zostały zakończone w dniu 9 VII br. o godz. 20⁰⁰. Program prób został całkowicie wykonany.

Zespół doświadczalny wymaszerował z Brześcia dnia 10 VII o godz. 6⁰⁰, powrócił zaś do Warszawy w dniu 12 VII o godz. 15⁰⁰.

Sprawozdanie przedstawię w dniu 13 VII br.

Działo wraz z samochodem Sauer odesłałem do Starachowic w dniu 12 VII o godz. 6. Przyrząd centralny został odesłany do PZO w dniu 13 VII br.

Ogólne sprawozdanie z prób opracowane zostało w dniu 11 VII br.

Sprawozdanie szczegółowe przedstawię do 25 VII br.

Komendant CW Art. Plotn.

i Przewodniczący Komisji

(–) Mołodyński

ppułkownik

Ministerstwo Spraw Wojskowych
Szef Departamentu Artylerii
w miejscu

Powyższy meldunek Komendanta CW Art. Plotn. L. dz. 413/Tjn. 36 z dn. 13 VII br przedstawiam.

Dowódca 11 Grupy Artylerii
(-) Dr [Roman] Odzierzyński
Pułkownik.

- ¹ Szczegółowo na ten temat zob. Zdzisław Jordanek: *75 mm armata przeciwlotnicza wz. 34 Starachowickich Zakładów Górniczo-Hutniczych SA*, (w:) Polska myśl techniczno-wojskowa 1918–1945. III Ogólnopolska konferencja naukowa. Red. Leszek Komuda i Bogusław Polak, Koszalin 1995, s. 95–108; tegoż: *Produkcja armat przeciwlotniczych w Starachowickich Zakładach Górniczo-Hutniczych SA*, (w:) Polska myśl techniczno-wojskowa.

Oryginał

CAW, I. 300,34, t. 267.

Nr 9

1936 lipiec 30, Warszawa. – Opinia Szefa Departamentu Artylerii Ministerstwa Spraw Wojskowych o armacie przeciwlotniczej 75 mm Zakładów Starachowickich

Ministerstwo Spraw Wojskowych
Departament Artylerii

Opinia

Szefa Departamentu Artylerii Ministerstwa Spraw Wojskowych
o armacie przeciwlotniczej 75 mm Zakładów Starachowickich

Oceniając wartość działa starachowickiego stwierdzić muszę zgodnie z referatem Szefa Departamentu Uzbrojenia, że dział to w dzisiejszej swej formie nie nadaje się do produkcji masowej, a trzeba cały szereg zasadniczych i mniej zasadniczych poprawek konstrukcyjnych wykonać, nim powstanie pełnowartościowy model.

To też jest zasadniczo najważniejszą kwestią, którą pozwolę sobie tu rozpatrzyć.

Nie wchodząc w szczegóły drobnych poprawek, które bezwzględnie mogą być wykonane w czasie oznaczonym przez referat Szefa Departamentu Uzbrojenia, należałoby się zastanowić nad możliwościami realizacji głównych zmian konstrukcyjnych w oznaczonym czasie.

Zmiany te obejmują:

- zmianę zasady konstrukcji gwintu i pierścieni wiodących pocisku,
- przekonstruowanie pewnych zespołów działa dla uzyskania lepszej stabilizacji łoża górnego,
- zmianę mechanizmów podniesienia i kierunku.

Zmiana zasady konstrukcji gwintu i pierścieni wiodących pocisku, ewentualnie jeszcze innych elementów konieczna jest ze względu na to, że obecne rozwiązanie tych części okazało się mylne.

Zamiedzanie bowiem przewodu lufy podczas przeprowadzonych prób było tak wielkie, że po każdym oddanych około 260 strzałach przewód lufy musiał być odmiedzany elektrolitycznie przez około 70 godzin, nim przystępowano do dalszego strzelania. Lufa działa, którą przeprowadzono próby, oddała, będąc 2-krotnie odmiedzana, około 600 strzałów, a przedstawiciele fabryki osobiście stwierdzili, że do dalszego strzelania powinna ona być już wymieniona, ponieważ zaliczono ją do kategorii „C”.

Przekonstruowanie pewnych zespołów działa dla uzyskania lepszej stabilizacji łoża górnego, koniecznym jest ze względu na trudności, które ujawniają się przy obsłudze działa.

W chwili bowiem wystrzału wstrząsy elastyczne sprężynujących części górnego łoża i czopa są tak wielkie, że niemożliwością jest dokładna praca obsługi, zgrywającej wskaźniki na odbiornikach elektrycznych i celowniczych.

Zmiany w mechanizmach podniesień i kierunku konieczne są dla wyeliminowania istniejących w dzisiejszej konstrukcji luzów, dochodzących w mechanizmie kierunku, na wielkiej przekładni, do 25^t.

Po omówieniu tych trzech zasadniczych wad działa, muszę wbrew twierdzeniom, postawionym w referacie przez Szefa Departamentu Uzbrojenia nadmienić, że doprowadzenie działa do stanu w którym będzie się nadawało do masowej produkcji, nie jest „tylko wygładzeniem już istniejącego typu”.

Nie chcąc z góry przesądzać możliwości fabrycznych wykonania w tak krótkim czasie tej pracy konstrukcyjnej, która zmierzać musi do zmiany gruntownej, choćby nawet tylko tych trzech wyżej omawianych zespołów, to jednak należałoby się szczegółowo zastanowić, czy istnieje pewność, że fabryka nie przekroczy postawionego jej terminu i czy dostarczy w tym terminie sprzętu, który będzie odpowiadał postawionym wymaganiom.

W wypadku, gdyby te możliwości bezsprzecznie istniały, powtarzam mój wniosek, postawiony w koreferacie Departamentu Artylerii, stwierdzając, że działa to należałoby przyjąć na uzbrojenie artylerii przeciwlotniczej.

(-) [Leopold] Cehak¹, gen.

Rozdzielnik:

Pan I. Wiceminister Spr. Wojsk. – 1 egz.
Pan II Wiceminister Spr. Wojsk. – 1 egz.
Pan Szef Sztabu Głównego – 1 egz.
Szef Dep. Uzbr. – 1 egz.
Płk. Kieszniewski – 3 egz.

¹ Gen. bryg. Leopold Cehak (29 X 1889 – 8 V 1946). Legionista (II Brygada Leg. Pol.). Po wojnie m.in. dowódca 6 grupy Artylerii Lwów, Szef Departamentu Artylerii MISWojsk. W kampanii wrześniowej dowódca odcinka „Twierdza” Obrony Modlina. 1939–1945 w niewoli niemieckiej. Zob. T. Kryśka–Karski–S. Żurkowski: Generałowie Polski Niepodległej, Warszawa 1991, s. 82.

Oryginał

CAW, I. 300.34, t. 267.

Nr 10

1936 sierpień 13, Warszawa. — Opis techniczny celownika do bombardowania wz. RH 32 wykonanego w Polskich Zakładach Optycznych SA

Instytut Badań Technicznych Lotnictwa

Warszawa 1936 sierpień

Celownik do bombardowania wz. RH 32¹

I. Podstawy teoretyczne

Określenie. Celownik do bombardowania wz. RH 32 jest celownikiem mechanicznym, zewnątrz — lub wewnątrz kadłubowym, przeznaczonym do celowania przy bombardowaniu z samolotów w kursie bojowym niezależnym od kierunku wiatru.

Oznaczenia:

- V_0 — szybkość samolotu względem powietrza
 V — szybkość samolotu względem ziemi
 W — szybkość wiatru
 φ — kąt rzutu
 φ_0 — kąt wstępnego wizowania
 ψ — kąt zwłoki
 Δ — zwłoka liniowa
 a — donośność bomby
 H — wysokość bombardowania
 h — odległość pionowa przezierników celownika
 b — długość bazy
 t — czas spadania bomby
 T — czas przejścia bazy
 K — współczynnik stały.

Przypuśćmy, że samolot leci na wysokości H z szybkością V (rys. 1) i w p. A została zrzucona bomba, która pod wpływem szybkości poziomej, nadanej przez samolot i pionowej, nadanej przez siłę ciężkości, spadając w próżni, opisywałaby parabolę P i po upływie czasu t znalazłaby się w p. B .

W rzeczywistości jednak, bomba, spadając w powietrzu, musi pokonać siłę oporu powietrza, co powoduje zmniejszenie szybkości bomby, zarówno w kierunku poziomym, jak i pionowym. Bomba będzie spadała po torze P_1 i po upływie czasu t znajdzie się w punkcie C .

W czasie spadania bomby — t , samolot przeleci drogę:

$$AA_1 = D \quad C_1 = Vt \quad (1)$$

bomba zaś upadnie w p. C w odległości $DC = a$ od rzutu punktu A na poziom wybuchów.

Różnica tych odległości

$$\Delta = DC_1 - DC = Vt - a \quad (2)$$

nazywa się *zwłoką liniową*.

Z rys. 1 możemy napisać, że:

$$\Delta = H \operatorname{tg} \psi \quad (3)$$

Kąt ψ , pod którym widzimy z samolotu bombę w chwili upadku, nazywa się *kątem zwłoki*.

Widać z rys. 1, że chcąc trafić do celu, znajdującego się w punkcie C należy rzucić bombę z punktu A w chwili uchwycenia celu pod kątem φ , który nazywa się *kątem rzutu*.

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{a}{H} = \frac{V \cdot t - \Delta}{H} = \frac{Vt}{H} - \operatorname{tg} \psi \quad (4)$$

Z powyższego wzoru widać, że do wyznaczenia kąta rzutu należy mieć dane H , t , kąt ψ i V .

H — otrzymujemy z odczytu wysokościomierza, po wprowadzeniu poprawki samego przyrządu i poprawki ze względu na temperaturę, oraz po uwzględnieniu różnicy wysokości bezwzględnych lotniska i celu.

t — określa się doświadczalnie.

kat ψ — zależy od własności balistycznych bomby, szybkości samolotu względem powietrza i wysokości².

Czasy spadania bomb t i kąty zwłoki ψ są podawane w tablicach balistycznych.

V — szybkość nieznana, którą określa się za pomocą celownika RH 32 jednym z dwóch niżej podanych sposobów.

1. Wyznaczanie kąta rzutu na podstawie pomiaru czasu przejścia bazy

Przypuśćmy (rys. 2), że samolot leci na wysokości H z szybkością względem ziemi — V i w danej chwili znajduje się w punkcie A , skąd pkt. C widać pod kątem wizowania φ_0 . Po upływie czasu T , samolot doleci do pkt. D i znajdzie się pionowo nad pkt. C . To znaczy, że:

$$AD = BC = VT \quad (5)$$

Z rys. 2 widzimy, że:

$$BC = b = H \operatorname{tg} \varphi_0 \quad (6)$$

Biorąc pod uwagę wzory (5 i 6) możemy napisać:

$$V = \frac{b}{T} = \frac{H \cdot \operatorname{tg} \varphi_0}{T} \quad (7)$$

Znając czas T , który mierzy się sekundomierzem, można określić szybkość V , a zatem i kąt rzutu φ .

Ze wzoru (6) widać, że baza b jest proporcjonalna do wysokości H i do $\operatorname{tg} \varphi_0$.

Można byłoby przyjmować dla różnych wysokości H różne kąty φ_0 i tym sposobem określać wielkość bazy.

Wykonać to można dwojako:

- | | | | |
|-------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|
| 1. H | — zwiększa się | 2. H | — zwiększa się |
| $\operatorname{tg} \varphi_0$ | — zwiększa się | $\operatorname{tg} \varphi_0$ | — maleje |

W pierwszym wypadku przy dużych wysokościach i dużych kątach φ_0 baza byłaby duża, a zatem i czas pomiaru długi, co jest oczywiście niedogodne.

W drugim wypadku przy dowolnie wybranych małych kątach φ_0 , baza mogłaby stać się bardzo małą, a więc i czas pomiaru bardzo krótkim, a zatem pomiar byłby obciążony znacznym błędem.

Lepiej więc przyjąć dla kąta φ_0 , a właściwie dla $\operatorname{tg} \varphi_0$ zmianę według pewnego prawa, tak, aby ze wzrostem $H \operatorname{tg} \varphi_0$ malał, przy czym baza miałaby wielkość stałą lub nieznacznie zwiększającą się wraz ze wzrostem wysokości H .

Można to osiągnąć, uczyniwszy:

- 1) $\operatorname{tg} \varphi_0$ odwrotnie proporcjonalnym do H :

$$\operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{K_1}{H'}, \quad \text{lub}$$

- 2) $\operatorname{tg} \varphi_0$ odwrotnie proporcjonalnym do czasu spadania bomby:

$$\operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{K_1}{t}.$$

Gdyby przyjąć $\operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{K_1}{H'}$, to po podstawieniu we wzorze (6) otrzyma się:

$$b = H \operatorname{tg} \varphi_0 = H \cdot \frac{K_1}{H} = K_1.$$

Dla wszystkich wysokości baza jest stałą, co nie jest dogodnie, ponieważ przy dużych wysokościach kąt φ_0 jest zbyt mały, a przy małych, zbyt duży.

Gdyby przyjąć $\operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{K_1}{t}$, to po podstawieniu we wzorze (6) otrzyma się:

$$b = H \operatorname{tg} \varphi_0 = H \cdot \frac{K}{t}$$

Okazuje się tu, że przy dużych wysokościach baza wzrasta, przy małych — maleje w granicach bardzo dogodnych w praktyce, wielkość zaś bazy można zmieniać przy obliczeniach, dobierając odpowiedni współczynnik stały.

Chcąc zatem otrzymać wielkość bazy w granicach dogodnych w praktyce, w celowniku RH 32 przyjęto $\operatorname{tg} \varphi_0$ odwrotnie proporcjonalny do czasu spadania bomby z danej wysokości:

$$\operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{K_1}{t},$$

wobec czego baza wyrazi się wzorem:

$$b = H \cdot \frac{K}{t} \quad (8)$$

wzór ten służy do obliczania podziałki baz.

Podstawiając we wzorze (7) wartość $\operatorname{tg} \varphi_0$ ze wzoru (8), otrzymuje się:

$$V = \frac{H \cdot K}{T \cdot t} \quad (9)$$

Podstawiając zaś we wzorze (4) wartość V ze wzoru (9), otrzymuje się wzór:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{K}{T} - \operatorname{tg} \psi \quad (10)$$

Wzór ten służy do obliczania podziałki kątów rzutu.

Nastawiając odpowiednią wysokość na podziałce wysokości H , nastawiamy właściwie wielkość bazy, odpowiadającą tej wysokości. Nastawiając na podziałce czasu przejścia bazy T zmierzony czas przejścia nastawionej uprzednio bazy, nastawiamy właściwie kąt rzutu φ .

Do obliczenia podziałek w celowniku RH 32 przyjęto czasy spadania bomby PuW. Na podziałce T na wprost kresek wysokości podziałki H są podane czasy spadania bomby z danej wysokości.

2. Wyznaczanie chwili rzutu za pomocą sekundomierza powrotnego

Sekundomierz powrotny (rys. 3) ma na swej tarczy dwa obwody z podziałkami: zewnętrzny obwód z podziałką czasu i wewnętrzny z podziałką wysokości. Podziałce wysokości bombardowania na obwodzie wewnętrznym, odpowiada na obwodzie zewnętrznym podziałka czasu, wskazująca czas spadania bomby z danej wysokości. (W używanym u nas francuskim sekundomierzu powrotnym wz. 1924 czasy spadania odpowiadają danym francuskim).

Nacisk na główkę do nakręcania B uruchamia wskazówkę A , powtórny nacisk powoduje jej ruch powrotny z tą samą szybkością, trzeci nacisk sprowadza od razu wskazówkę na 0. Przycisk D służy do zatrzymywania wskazówki przy jej ruchu w zwykłym kierunku wskazówki zegarowej. Służy to do odmierzania czasu przy użyciu sekundomierza powrotnego jako zwykłego sekundomierza, do pomiaru czasu przejścia bazy.

Wskaźnik wysokości C sekundomierza nastawia się za pomocą obrotu oprawy szkiełka E na czas spadania, z danej wysokości według podziałki wysokości t na tarczy sekundomierza.

Bazę należy dobrać tak, aby czas jej przejścia był zawsze większy od czasu spadania bomby ($T > t$). Wielkość bazy ustalamy przez nadanie muszkom celownika odpowiedniego rozchylenia.

Samolot (rys. 4) leci na wysokości H odcinek, zaś $d - b$ jest podziałką celownika tak zbudowaną, że odległość muszek $c_1 - b$ czyli baza $D - C_1$ jest zawsze równa bazie $C_1 - B$. Wtedy czas przejścia bazy $B - C_1$ będzie równy czasowi przejścia bazy $C_1 - B$. Przypuśćmy, że samolot jest unieruchomiony w punkcie A , natomiast teren przesuwają się w kierunku strzałki i cel zajmuje kolejno położenia B, C_1, C, D . Wskaźnik C sekundomierza powrotnego należy ustawić na odpowiedniej kresce podziałki wysokości i w chwili uchwycenia celu w punkcie B , na promieniu AbC puszczaemy w ruch wskazówkę A sekundomierza. W chwili znalezienia się celu w punkcie C_1 na promieniu Ac_1C_1 tj., gdy został zmierzony czas T , puszczaemy sekundomierz w ruch powrotny i obserwujemy od tej chwili ruch jego wskazówki. W chwili zejścia się wskazówki A ze wskaźnikiem C należy zrzucić bombę: sekundomierz zmierzył czas oczekiwania $T - t$, który upływa od chwili ukończenia pomiaru bazy BC_1 do chwili zrzucenia bomby. Bombę zaś należy zrzucić t sekund przed ukazaniem się celu na promieniu AdD . Cel posuwa się dalej i w chwili upadku bomby, tj. w t sekund po zrzuceniu znajduje się w punkcie D . Widzimy go w tej chwili z samolotu pod kątem zwłoki ψ . Bomba powinna więc trafić do celu, o ile nie brać pod uwagę rozrzutu.

II. Szczegóły techniczne i działanie ogólne (zał. rys. 5)

Na ramie 1 celownika jest rozpięty drut celowniczy i są umieszczone podziałki zwłoki, wysokości i czasu przejścia bazy oraz przezierniki, tj. szczerbina i muszki. Rama jest zawieszona przednią swą częścią na osi 2, umocowanej w podłużnicy 3. Na pionowym ramieniu tylnej części ramy znajduje się zębata 4, zazębiająca się z kółkiem zębatym 5, osadzonym obrotowo na osi kółka 6, przytwierdzonej do podłużnicy. Z kółkiem zębatym jest połączona pokrętka 7. Wewnątrz tej pokrętki znajdują się płytki hamulca, stanowiące hamulec tarciový, zapobiegający samorzutnemu opadaniu tylnej części ramy pod wpływem wstrząsów lub drgań. Oprócz tego wewnątrz tulei 8 kółka zębatego znajduje się sprężyna spiralna, działająca w kierunku osiowym. Sprężyna ta, opierając się jednym końcem o kołnierz osi 6, a drugim o dno tulei dociska kółko zębate do ramy, a zatem i ramę do podłużnicy, skutkiem czego rama pochyłona w płaszczyźnie pionowej przez obrót pokrętki, nie zmieni samorzutnie położenia.

Podłużnica jest umocowana obrotowo na osi 9, aby zaś nie obracała się swobodnie i nie opadała pod wpływem ciężaru ramy, na przedłużeniu osi 9 jest umieszczony hamulec tarciový, zawarty w osłonie 10 i sporządzony w taki sam sposób, jak hamulec, znajdujący się w pokrętce 7. Osłona zamknięta jest nakrętką 11 z czterema wycięciami i zabezpieczona zawleczką 12. Celem tej nakrętki jest regulowanie oporu przy obracaniu podłużnicy wraz z ramą na osi 9. Regulację tę wykonuje się przez przykręcenie lub zwolnienie nakrętki koronowej po uprzednim wyjęciu zawleczki. Po regulacji należy założyć zawleczkę.

Przechylenia celownika dookoła osi podłużnej dokonuje się przez nacisk pokrętki 7 do dołu lub do góry.

Ruchy celownika w płaszczyznach pionowych — podłużnej i poprzecznej mogą być wykonane jednocześnie tą samą pokrętką. Ma to na celu utrzymanie celownika dokładnie w płaszczyźnie poziomej, co sprawdza się za pomocą dwóch poziomicy 13 i 13a.

Obrót celownika w płaszczyźnie poziomej, dla skierowania go wzdłuż drogi bojowej samolotu (nastawienie kąta derywacji), odbywa się około osi 15, umocowanej w ramionach wspornika 16. Do wykonania tego ruchu służy jako uchwyt pokrętka 7. Do dokładniejszego nastawienia kąta derywacji służy pokrętka 14. W osiągniętym położeniu celownik rygluje się dźwignią 17, która przy obrotach powinna sterczeć do góry, w położeniu zaś ryglującym powinna leżeć w wycięciu pokrętki 14.

Na osi 15a jest zamocowane kółko zębate 18, zazębiające się z zębatką naciętą na łączniku 19, połączonym z podłużnicą sworzniem 20. Połączenie tego rodzaju jest szczególnie ważne przy umieszczeniu celownika zewnątrz kadłuba samolotu, gdzie ze względu na opór powietrza, jest konieczne bardzo mocne uchwycenie. Aby celownik nie obracał się zupełnie swobodnie około osi 15, w górnej części wspornika (pod podziałką kątów derywacji) jest umieszczony tarciový hamulec płytkowy, sporządzony w taki sam sposób, jak hamulec znajdujący się w pokrętce 7 i w osłonie 10.

Z powyższego widać, że celownik ma trzy ruchy w trzech płaszczyznach: pionowej — podłużnej i poprzecznej oraz poziomej. Ruchy te są hamowane tarciovými hamulcami płytkowymi.

Celownik RH 32 posiada 4 podziałki:

- 1) podziałka kątów zwłoki 21,
- 2) podziałka wysokości H 22,
- 3) podziałka kątów derywacji 24 (derywometr).

Podziałka kątów zwłoki znaczone jest w stopniach od 0° do 8° co $\frac{1}{2}$ stopnia, cyfrowana co 2° do 6° . Kreski, odpowiadające 7 i 8 stopniom nie są cyfrowane, lecz są nieco dłuższe niż kreski odpowiadające $6\frac{1}{2}^\circ$ i $7\frac{1}{2}^\circ$. Kąt zwłoki nastawia się, przesuując szczyrbinę 29 do przodu przez obrót śruby 25 pokrętka 26. Nastawioną wartość odczytuje się na podziałce. Do ustalenia szczyrbiny w żądanym położeniu służy pokrętka zaciskowa 27, którą przed nastawieniem kąta zwłoki należy zwalniać.

Podziałka wysokości i czasów przejścia bazy, umieszczone na jednej płytce, mogą być dostarczane z różnymi współczynnikami K , przez co uzyskuje się różne wielkości baz; im większy współczynnik K , tym większa baza, a więc dłuższy czas pomiaru, co wpływa dodatnio na dokładność, lecz jest niepożądane ze względu na zbyt długi lot w linii prostej celem wykonania pomiaru.

Zależnie od szybkości samolotu dobiera się najodpowiedniejszą podziałkę.

Na płytce podziałek oznaczony jest współczynnik K , obecnie $K = 7$.

W dolnej części ramy jest umieszczona na stałe muszka tylna 28, której drucik poprzeczny z drucikiem poprzecznym szczyrbiny wyznacza pion, gdy na podziałce kątów zwłoki jest nastawione zero. Muszka środkowa 30, ze wskaźnikiem, jest pociągana śrubą 31, muszka przednia 32 jest pociągana śrubą 33 o skoku zdwojonym tak, że odległość między muszkami przednią a środkową oraz środkową a tylną jest zawsze jednakowa. Śruby 31 i 33 są napędzane ręcznie przy pomocy pokrętki 34.

Drut celowniczy 35 o średnicy 0,6 mm jest naciągnięty na ramie tak, że tworzy trójkąt, wyznaczając płaszczyznę celowania. Ustawienie drutu w płaszczyźnie pionowej reguluje śruba 36, znajdująca się w górnej części ramy i śruba 37, znajdująca się w dolnej części ramy. Śruby te są ustalone przeciwnakrętkami 38 i 38a.

Regulację napięcia drutu celowniczego wykonuje się przez pokręcanie ściągacza 39 po uprzednim przytrzymaniu śrub ściągacza 40 specjalnym kluczem, znajdującym się w skrzyni celownika. Poziomo rozpięta część drutu celowniczego jest pokryta masą świetlną.

Z przodu ramy jest umieszczony obrotowo palec 41, jako przedłużenie drutu celowniczego. Podniesiony palec dopomaga przy ustalaniu kierunku podczas celowania.

Pomocnicza podziałka 24, umieszczona na wsporniku, służy do odczytywania kątów derywacji.

Druciki poprzeczne muszek są zaopatrzone w oczka świetlne 42, które stanowią gniazdka, wypełnione masą świetlną dla ułatwienia celowania w nocy. Szczerbina ma dwa oczka świetlne rozstawione symetrycznie względem oczek świetlnych muszek. Oprócz tego szczerbina i muszki mają wystające boczne pręciki 43. Pręciki, jako przedłużenie poprzecznych drucików muszek, służą do ułatwienia celowania w nocy. Pręciki lub ich końce pokrywa się masą świetlną.

Płytką zawieszeniową 44, służy do zawieszenia celownika na podstawie; jest ona przytwierdzona do tylnej ścianki wspornika, w górnej swej części tworzy dwa zaczepy 45, w dolnej zaś części ma śrubę z łbem moletowanym 46 i przeciwnakrętkę 47 do zaciśnięcia na podstawie.

U w a g a : Dla uproszczenia konstrukcji nie uwzględniono w celowniku nieznacznej poprawki, wynikającej ze zбочenia bomby (kąt skosu płaszczyzny celowania przy nalocie z wiatrem bocznym).

III. Bombardierski wskaźnik kierunku

Celownik RH 32 zaopatrzone jest w bombardierski wskaźnik kierunku. Za pomocą tego przyrządu obserwator daje pilotowi znaki poprawek kursu przy ustalaniu kierunku nalotu na cel.

Przyrząd składa się z przełącznika 73 przewodów elektrycznych i właściwego lampkowego wskaźnika 74. Przełącznik przytwierdza się do tylnego końca górnej prowadnicy 48 podstawy celownika za pomocą zaczepu bagnetowego i zaciska śrubą 87. Przełącznik ma rączkę 75, którą obserwator może obracać w prawo lub w lewo.

Ruch rączki ograniczają zderzaki 76 i 76a oraz 77 i 77a.

Przy obrocie rączki osiąga się pierwszy opór o zderzak 76 lub też 76a, a przez wyciągnięcie rączki do siebie i obrót dalszy osiąga się drugi opór o zderzak 77 lub też 77a.

Przełącznik jest połączony sześćożyłowym przewodem elektrycznym 78 z lampkowym wskaźnikiem 74, który umieszcza się na tablicy przyrządów pilota lub w pobliżu tej tablicy.

Przewód posiada odgałęzienie 79 zakończone samolotową wtyczką koncentryczną 80, którą włącza się do samolotowego gniazdka koncentrycznego w pobliżu celownika na stanowisku bombardierskim lub do tablicy rozdzielczej obserwatora.

Wskaźnik posiada 5 lampek, z których środkowa 81 jest biała i świeci stale (dla kontroli, że obwód jest pod napięciem), i po dwie czerwone z każdej strony 82 i 82a oraz 83 i 83a.

Dla lepszej widoczności światła lampek w dzień, wskaźnik posiada przesuwalną osłonę 84, którą w żądanym położeniu można zacisnąć nakrętkami 85 i 85a. Dla otrzymania łagodniejszego światła lampek w nocy, pilot może zmniejszyć natężenie światła lampek przez odpowiednie nastawienie moletowanego pierścienia 86.

Lampki czerwone zapalają się w zależności od ruchów rączki przełącznika. Jeżeli obserwator obróci rączkę do pierwszego oporu w prawo lub w lewo to zapali się pierwsza lampka czerwona z prawej lub lewej strony, jeśli obróci rączkę dalej do drugiego oporu, to zapali się druga i będą świeciły dopóty, dopóki rączka nie wróci do swojego pierwotnego położenia; powrót odbywa się samoczynnie po puszczeniu rączki.

Zapalenie się jednej lampki czerwonej oznacza zasadniczo żądanie wykonania małej poprawki kursu, dwóch zaś lampek — większej poprawki kursu w odpowiednią stronę. Poza tym znaczenie sygnałów zależy od kodu znaków umówionych między obserwatorem a pilotem (początek i koniec kursu bojowego itd.).

IV. Oświetlenie

Przy bombardowaniu nocnym zależnie od potrzeb i warunków można używać regulowanego oświetlenia elektrycznego celownika lub korzystać tylko z masy świetlnej pokrywającej drut celowniczy i oczka celownicze i z przyciemnianego oświetlenia poziomicy.

Do oświetlenia celownika służą lampki poziomicy 58 i lampka podziałek 59.

Oprawka lampki poziomicy jest wkręcona do oprawy 60 poziomic (na rysunku lampka pokazana jest linią przerywaną). Lampka oświetla poziomicę od wewnątrz przez wewnętrzne otwory jej oprawy. W dole i w boku oprawy po stronie szczyrbiny, znajdują się otwory, służące do oświetlania szczyrbiny i muszki tylnej. Otwory te mogą być przesłaniane lub całkowicie zamykane przesłoną obracaną występem 61.

Podziałki dolne są oświetlone lampką podziałek, która jest przytwierdzona jarzmem 62 do płytki 65. Płytkę zakłada się jednym wycięciem za łeb wkrętki 67, a drugim pod nakrętkę 68, po czym nakrętkę zakręca się. Lampka podziałek jest zaciśnięta w jarzmie śrubą 63. Po zwolnieniu śruby można lampkę obracać w jarzmie celem oświetlenia muszek przednich. Po nastawieniu lampki śrubę należy zacisnąć. Światło lampki podziałek może być gaszone wyłącznikiem 65a, umieszczonym na płytce. Płytkę można odejmować od celownika wraz z przewodami z lampką podziałek i wtyczką lampki poziomic.

W razie odjęcia wtyczki należy w oprawkę lampki poziomic włożyć pokrywkę 66.

Światło lampek jest regulowane za pomocą opornikowego regulatora światła 69.

Regulator posiada 2 przewody elektryczne. Przewód 70 jest zakończony samolotową wtyczką koncentryczną 71, którą włącza się do samolotowego gniazdka koncentrycznego w pobliżu celownika na stanowisku bombardierskim lub do tablicy rozdzielczej obserwatora. Przewód elektryczny 72 posiada wtyczkę, którą włącza się do gniazdka płytki 65.

Pokrętkę regulatora światła można obracać w prawo lub w lewo zmniejszając lub zwiększając światło. Przy obrocie natrafiamy na zatrask, w tym miejscu wyłącza się światło obu lampek.

Regulator przytwierdza się w kabine samolotu w pobliżu celownika.

Źródłem prądu jest prądnica lub akumulator pokładowy o napięciu 24 volt. W celowniku używa się normalnych żarówek telefonicznych. Przy celowaniu w nocy najdogodniejsze jest światło czerwone lub fioletowe. Farby czerwona lub fioletowa w butelkach umieszczonych w skrzynce celownika służą do powlekania żarówek.

Do bombardowania dziennego, lampek wraz z przewodami nie zakłada się do celownika.

V. Umieszczenie celownika na samolotach

Na dwumiejscowych samolotach liniowych celownika używa się jako zewnętrzny kadłubowego, na samolotach zaś ze specjalnymi stanowiskami bombardierskimi — jako wewnętrzny kadłubowego.

Przenośna podstawa celownika składa się z dwóch prowadnic rurowych 48 i 49, złączonych łącznikami 50.

Na tych prowadnicach swobodnie przesuwa się obsada celownika 51, która ma w górnej swej części pręt poziomy 52, a w dolnej części stopkę 53. Obsada ma zacisk 54, służący do ustalania jej w dowolnym położeniu na prowadnicach.

Do przytwierdzenia podstawy do samolotu służą otwory zacisków 50a.

Samolot Breguet XIX. Celownik zawieszają się z prawej strony przedziału obserwatora na wystających pionowych hakach podstawy wz. 32 (do celowników STAé). Zaciski 50a należy umieścić na łącznikach 50 prowadnic podstawy celownika RH 32 od strony kadłuba samolotu tj. po lewej (wewnętrznej) stronie podstawy. W otwory zacisków wprowadzić haki i zacisnąć śruby 55. Haki są wysuwane, co ma znaczenie przy regulacji celownika.

Samoloty Potez XXV i Fokker F VII. Zaciski 50a należy umieścić na łącznikach prowadnic podstawy po stronie prawej (zewnętrznej), tj. od strony celownika. W otwory zacisków wprowadza się pionowe słupki podstawy A celownika STAé, umieszczone w samolocie Potez na zewnątrz z prawej strony przedziału obserwatora, w samolocie Fokker wewnątrz kabiny, na ścianie przy miejscu obserwatora. Podstawę można przesuwać na słupkach w górę i w dół.

Celownik zawieszają się zaczepami płytki zawieszaniowej na pręcie poziomym obsady i ruchem obrotowym wprowadza się wykrój prostokątny płytki zawieszaniowej na stopkę, po czym dokręca się śrubę płytki i zabezpiecza się ją przeciwnakrętką.

Bombardier może podczas lotu przesuwać celownik na prowadnicach podstawy w przód i w tył do najdogodniejszego dla siebie położenia, po czym ustalić w tym położeniu przez zaciśnięcie obsady.

Samolot PZL 23. Z lewej strony stanowiska bombardierskiego jest umieszczona na stałe podstawa PZL do celownika RH 32. Składa się z kozła, dwóch rur i uchwytu. Celownik zawieszają się w uchwycie podobnie jak na podstawie przenośnej i unieruchamia się go od dołu przez zaciśnięcie śruby płytki oraz przeciwnakrętki. Przełącznik wskaźnika kierunku przytwierdza się do tylnego końca górnej rury za pomocą zaczepu bagnetowego. Przy stanowisku bombardierskim są gniazda do wtyczek wskaźnika kierunku i oświetlenia.

Umieszczenie wskaźnika kierunku i regulatora oraz włączanie wtyczek do gniazdek samolotowych zostało omówione przy opisie wskaźnika kierunku III i oświetlenia IV. Przewody elektryczne należy tak prowadzić w samolotach, aby nie przeszkadzały w ruchach; należy je przytrzymać taśmą izolacyjną.

VI. Regulacja celownika

Dla właściwszego odczytywania kątów derywacji celownik powinien być zawieszony tak, aby płaszczyzna pionowa wyznaczona przez nitki celownicze (druć celowniczy) była równoległa do płaszczyzny symetrii samolotu wtedy, gdy wskaźnik podziałki kątów derywacji wskazuje 0.

Położenie podstawy celownika powinno więc być wyregulowane tak, by była ona równoległa do płaszczyzny symetrii samolotu.

Po zawieszeniu celownika należy sprawdzić czy płaszczyzna wyznaczona przez druc celowniczy jest równoległa do płaszczyzny symetrii samolotu. Należy zwracać uwagę na upoziomowanie.

Przy należytej regulacji podstawy derywometr celownika powinien wskazywać 0.

W razie niemożności regulacji podstawy (np. w samolocie PZL 23) lub niewłaściwej regulacji samej podziałki kątów derywacji w celowniku, należy po nadaniu właściwego kierunku płaszczyźnie celowania zwolnić 3 śrubki 57 podziałki i przekręcić podziałkę tak, aby wskaźnik derywometru znalazł się na przeciwko 0.

Po regulacji należy zakręcić śrubki.

Do odkręcania i zakręcania śrubek służy śrubokręt, umieszczony w skrzynce celownika.

VII. Sposoby użycia celownika

Celownik RH 32 jest przeznaczony do bombardowania niezależnie od kierunku wiatru, tj. przy kursie bojowym, uzależnionym jedynie od względów taktycznych.

Normalnym sposobem jest bombardowanie z wiatrem bocznym, bombardowanie w płaszczyźnie wiatru jest tylko wypadkiem szczególnym. Jest ono jednak, zwłaszcza przy wietrze przednim najłatwiejsze pod względem technicznym.

Podczas celowania należy utrzymywać dokładnie poziom celownika, zwracając stale uwagę na obie poziomnice.

Pilot musi utrzymywać samolot w locie poziomym na stałej wysokości i ze stałą szybkością i stałym kierunkiem.

1. Ustalanie kierunku (celowanie w kierunku)

A) *Nalot nad cel z wiatrem bocznym*

Przy nalocie nad cel z wiatrem bocznym należy tak ustalić kurs bojowy, aby cel przesuwiał się w płaszczyźnie celowania, obróconej w właściwy kąt derywacji. Wówczas droga bojowa samolotu przejdzie nad celem. Ponieważ celownik RH 32 nie uwzględnia automatycznie zboczenia bomby, droga samolotu powinna właściwie przechodzić nieco z boku celu, po stronie uzależnionej od kierunku wiatru. Tę małą poprawkę wprowadza się na oko.

Aby określić i nastawić na celowniku kąt derywacji samolotu, czyli skierować płaszczyznę celowania wzdłuż *drogi* samolotu (przy kącie derywacji = 0, celownik ustawiony jest równoległe do osi podłużnej samolotu), należy obracać celownik w płaszczyźnie poziomej około osi wspornika, aż do chwili, gdy przedmioty w terenie przesuwają się będą w płaszczyźnie celowania, czyli w płaszczyźnie drutu celowniczego. Przesuwające się przedmioty terenu należy obserwować poprzez drut w ten sposób, aby górna nachylona część drutu celowniczego zakrywała część dolną poziomą.

Gdy przedmioty terenu przesuwają się w płaszczyźnie celowania, celownik jest obrócony o kąt derywacji, który odczytać możemy na podziałce.

Kąt rozwarcia celownika jest wtedy kątem derywacji.

Obserwator po ustaleniu kąta rozwarcia celownika, daje pilotowi wskaźnikiem kierunku znaki poprawek kursu, które wykonać należy, aby cel przesuwiał się wzdłuż drutu celowniczego. Po poprawce kursu obserwator w razie potrzeby poprawia nastawienie kąta derywacji. Po tych poprawkach samolot leci w kierunku właściwym na cel, a wpływ wiatru bocznego jest uwzględniony.

Inny sposób ustalania kierunku polega na skierowaniu celownika z daleka na cel. Jest to możliwe w samolotach ze stanowiskami bombardierskimi o zupełnie otwartym polu widzenia.

Do pomocy służy podniesiony palec celownika.

Obserwator patrząc poprzez pionowy drut celownika, obraca celownik w płaszczyźnie poziomej, kierując płaszczyznę celowania na cel i obserwuje, w którą stronę cel zbacza. Pilot na znaki obserwatora odpowiednio poprawia kurs, po czym obserwator znowu kieruje celownik na cel. Czynności te powtarza się do chwili, gdy cel nie wychodzi już z płaszczyzny celowania. Kurs bojowy jest wówczas ustalony.

B) Nalot na cel w płaszczyźnie wiatru

Aby wejść w płaszczyznę wiatru należy zmieniać kurs dopóty, dopóki przedmioty terenu nie będą przesuwają się wzdłuż płaszczyzny celowania przy czym derywometr celownika winien być ustawiony na zero. Utrzymując tak ustalony kurs za pomocą busoli, należy nalatywać nad cel w ten sposób, by znalazł się on w płaszczyźnie celowania.

Pilot więc na znak obserwatora wykonuje ostrożnie podwójne zakręty, tj. poprawia położenie samolotu względem celu, powracając do ustalonego kursu.

Obserwator wskazuje pilotowi za pomocą wskaźnika kierunku, kiedy i jakie zakręty wykonywać należy.

2. Wyznaczanie chwili rzutu bomby (celowanie na donośność)

Przy wyznaczaniu kierunku rzutu używamy trzech sposobów:

I. Wyznaczenie kąta rzutu na podstawie pomiaru czasu podejścia bazy

1. Nastawić kąt zwłoki (można go nastawić na ziemi).
2. Nastawić wskaźnik dolnej muszki środkowej na podziałce wysokości H według wysokości odczytanej na wysokościomierzu, z uwzględnieniem poprawek i różnicy między wysokością celu a lotniską, na którym wysokościomierz był nastawiony na 0 (chodzi bowiem o nastawienie wskaźnika na rzeczywistą wysokość samolotu nad celem).
3. Po ustaleniu kierunku uchwycić dobrze widoczny punkt na ziemi przed celem, tzw. cel pomocniczy i prowadzić go wzrokiem w płaszczyźnie celowania, wyznaczonej przez drut celowniczy.
4. Puścić w ruch sekundomierz w chwili znalezienia się celu pomocniczego na promieniu wizowania, przechodzącym przez drucik poprzeczny szczyrbiny i punkt celowniczy muszki przedniej lub środkowej.
5. Zatrzymać sekundomierz w chwili przejścia celu pomocniczego przez linię wizowania, następującą bezpośrednio po linii wizowania, przy której użyciu puszczone w ruch sekundomierz (tj. w chwili uchwycenia celu pomocniczego na promieniu wizowania przechodzącym przez szczyrbinę i muszkę środkową, o ile sekundomierz puszczone w ruch przy użyciu muszki przedniej lub na promieniu wizowania, przechodzącym przez szczyrbinę i muszkę tylną, o ile sekundomierz puszczone w ruch przy użyciu muszki środkowej).

UWAGA: Odległość między muszkami przednią a środkową i środkową a tylną jest zawsze jednakowa, do pomiaru czasu przejścia bazy można więc używać zarówno linii wizowania przedniej i środkowej, jak i środkowej i tylnej.

6. Nastawić wskaźnik muszki środkowej lub przedniej na podziałce czasów przejścia bazy T według czasu odczytanego na sekundomierzu. Nastawiona muszka jest muszką rzutu.

UWAGA: Muszki przedniej używamy jako muszki rzutu przy mniejszych czasach przejścia bazy, gdy nie można użyć muszki środkowej, która dochodzi tylko do połowy podziałki.

7. Nalatywać nad cel i zrzucić bombę w chwili przejścia celu przez promień celowania, przechodzący przez szczyrbinę i nastawioną muszkę rzutu.

Wysokość, szybkość i kurs w chwili zrzucenia bomby powinny być takie same, jak podczas pomiaru czasu.

II. Wyznaczenie chwili rzutu za pomocą sekundomierza powrotnego

Przy tym sposobie korzystamy zawsze z muszki przedniej i środkowej.

1. Nastawić kąt zwłoki (można go nastawić na ziemi).
2. Nastawić wskaźnik wysokości na sekundomierzu powrotnym na czas spadania bomby z danej wysokości.
3. Nastawić muszkę środkową na podziałce wysokości H według wysokości nad celem i następnie jeszcze bardziej oddalić muszki od siebie, aby czas przejścia bazy był większy niż czas spadania bomby. (Wielkość rozchylenia muszek uzyskuje się drogą praktyki, rozchylenie zależy od szybkości samolotu i od wysokości bombardowania).
4. Po ustaleniu kierunku, prowadząc wzrokiem cel w płaszczyźnie celowania, utworzonej przez drut celowniczy, puścić w ruch do przodu sekundomierz poprzecznie ustawiony na 0, w chwili przejścia celu przez linię wizowania, tj. promień wizowania, przechodzący przez szczyrbinę i muszkę przednią.
5. Puścić sekundomierz w ruch powrotny w chwili przejścia celu przez środkową linię wizowania tj. promień wizowania, przechodzący przez szczyrbinę i muszkę środkową.
6. Zrzucić bombę w chwili, gdy wracająca wskazówka sekundomierza powrotnego schodzi się ze wskaźnikiem wysokości sekundomierza, ustawionym uprzecznie na czas spadania z danej wysokości.

Sposób ten można stosować przy bombardowaniu z większych wysokości, ponieważ na mniejszych wysokościach nawet największe rozchylenie muszek nie wystarcza, aby czas przejścia bazy był większy niż czas spadania bomby.

Przy bombardowaniu celów ruchomych z użyciem tego sposobu, postępujemy względem celu ruchomego tak, jak gdyby był on punktem nieruchomym.

Droga celu musi leżeć w płaszczyźnie celowania. Kąt rzutu będzie właściwy pod warunkiem, że od chwili uruchomienia sekundomierza do chwili upadku bomby ruch celu będzie jednostajny i jednokierunkowy.

III. Wyznaczenie kąta rzutu za pomocą nomogramu

Sposób ten pozwala na ustawienie zawczasu muszki rzutu na kresce podziałki czasu T , tj. przybliżone nastawienie kąta rzutu.

Obserwator wykonuje naprzód pomiary w powietrzu metodą nawigacyjną, celem określenia szybkości samolotu względem ziemi. Korzystanie z danych meteorologicznych uzyskanych na ziemi, daje wyniki bardzo niedokładne. Stosuje się to wyjątkowo (ciemna noc, chmury, bombardowanie pola bitwy z małej wysokości).

Przy bombardowaniu w płaszczyźnie wiatru, mając dane:

1. szybkość samolotu względem powietrza,
2. szybkość i kierunek wiatru na danej wysokości (przedni lub tylny),
3. wysokość bombardowania.

Znajdujemy na nomogramie potrzebną liczbę podziałki T w sposób następujący:

Z punktu, odpowiadającego szybkości samolotu względem powietrza przez punkt, odpowiadający danej szybkości wiatru, przeprowadza się linię prostą do przecięcia się z podziałką szybkości samolotu względem ziemi. Z tego punktu przecięcia prowadzi się linię prostą do odpowiedniego punktu, odpowiadającego wysokości bombardowania. Na przecięciu tej linii prostej z podziałką T wykresy, znajdujemy szukaną wartość T , która należy nastawić na podziałce czasów T celownika RH 32.

O ile szybkość samolotu względem ziemi jest określona, nie korzystamy z dwóch pierwszych podziałek nomogramu. Nie korzystamy z nich nigdy przy bombardowaniu z wiatrem bocznym. Wówczas należy określić szybkość samolotu względem ziemi i od kreski podziałki tej szybkości na nomogramie poprowadzić linię prostą do odpowiedniej kreski na podziałce wysokości. Na przecięciu tej linii z podziałką T nomogramu znajdujemy szukaną wartość, według której nastawiamy muszkę rzutu.

Nomogram musi być obliczony dla podziałki, która jest umieszczona na celowniku, dlatego na nomogramie wskazany jest współczynnik K .

Czynności do wykonania:

1. Nastawić na celowniku kąt zwłoki.
2. Znaleźć na wykresie potrzebną wartość na podziałce T , odpowiadającej podziałce T celownika.
3. Nastawić muszkę rzutu na podziałce T według wartości, znalezionej na nomogramie.

4. Nalatywać nad cel w płaszczyźnie wiatru (wiatr przedni lub tylny) stosownie do kierunku wiatru wziętego za podstawę obliczenia na nomogramie lub z wiatrem bocznym według kursu bojowego, dla którego określono szybkość samolotu względem ziemi.
5. Zrzucić bombę w chwili przejścia celu przez linię celowania, utworzoną przez szczerbinę i muszkę rzutu.

U W A G A

O ile pomimo prawidłowości pomiarów którymkolwiek ze sposobów, stwierdzamy, że bomby są stale długie lub krótkie w stosunku do celu, należy poprawić kąt zwłoki. Bomby długie — kąt zwłoki zmniejszyć, bomby krótkie — zwiększyć.

Wybuch bomby powinien być obserwowany na tylnej linii wizowania (szczerbina — muszka tylna).

V I I I . D a n e l i c z b o w e

| | |
|---|---------------------------|
| Szybkość samolotu względem ziemi | $V =$ od 30 do 100 m/sek |
| Podziałka wysokości H | od 300 do 8000 m |
| Podziałka czasów przejścia bazy T | od 3,6 do 50 sek |
| Podziałka kątów zwłoki | od 0° do 8° |
| Kąt pochylenia celownika w pionowej płaszczyźnie poprzecznej | $\pm 15^\circ$ |
| Kąt pochylenia celownika w pionowej płaszczyźnie podłużnej | $+10^\circ - 7^\circ$ |
| Kąt obrotu celownika w płaszczyźnie poziomej | $\pm 20^\circ$ |
| (Podziałka derywacjiznaczona do $\pm 18^\circ$). | |
| Maksymalny kąt wizowania przy kącie zwłoki 0 — około 60° . | |
| Odległość pionowa szczerbiny od muszki tylnej — 150 mm. | |

Napięcie prądu do wskaźnika kierunku i oświetlenia celownika 24 volt.

I X . C i ęż a r i w y m i a r y

| | |
|---|--------|
| Ciężar samego celownika | 4,2 kg |
| Ciężar celownika z oświetleniem | 4,6 kg |
| Ciężar wskaźnika z przewodami elektrycznymi | 1,1 kg |
| Ciężar podstawy | 2,1 kg |
| Ciężar skrzynki z wyposażeniem | 7,5 kg |
| Największa długość celownika | 388 mm |
| Największa wysokość celownika | 235 mm |

| | |
|--------------------------------|--------|
| Największa szerokość celownika | 237 mm |
| Długość skrzynki celownika | 430 mm |
| Wysokość skrzynki celownika | 270 mm |
| Szerokość skrzynki celownika | 310 mm |

X. Przechowywanie celownika, obchodzenie się z nim i naprawy

Na celownik, wskaźnik kierunku, przyrządy do oświetlenia, sekundomierz, nomogram, wymienną podziałkę wysokości i czasów przejścia bazy o współczynniku dobranym dla większych szybkości oraz instrukcję są przeznaczone miejsca w skrzynce drewnianej, zamykanej na klucz. Na skrzynce jest oznaczony numer celownika, ten sam numer jest wybity na kluczu.

W skrzynce znajdują się następujące części, stanowiące wyposażenie celownika:

- żarówki (24 volt) zapasowe w ilości 10 sztuk
 - płytki zapasowe hamulców w ilości 12 sztuk
 - śrubokręt z kluczem do regulacji drutu celowniczego,
 - klucz do regulacji drutu celowniczego,
 - pędzel do czyszczenia celownika,
 - pędzelek do malowania farbą świetlną,
 - buteleczka z farbą świetlną,
 - buteleczka z farbą czerwoną
 - buteleczka z farbą fioletową
 - ściereczka flanelowa,
 - śrubokręt,
 - pokrywka oprawki lampki poziomic.
- } do malowania żarówek

Celownik po użyciu należy zdjąć z samolotu i umieścić w skrzynce, przedtem muszkę przednią i środkową należy doprowadzić do skrajnego tylnego położenia dla ochrony pręcików muszki przedniej od zaczepienia o przegródkę w skrzynce, palec celownika odchylić do tyłu, aby nie wystawał. Celownik przytwierdza się do uchwyty na desce, którą wsuwa się do odpowiednich prowadnic.

Wskaźnik kierunku, o ile zdejmuje się go z samolotu, należy umieścić w odpowiednim gnieździe skrzynki, przewody zaś, starannie złożone, należy umieścić na dnie skrzynki.

Regulator światła, po zdjęciu z samolotu należy umieścić w przegródce w wieku skrzynki. Mniejsza przegródka w wieku jest przeznaczona na płytkę z lampką podziałek.

Wszystkie przedmioty przed włożeniem do skrzynki (szczególnie w razie zamknięcia), należy starannie wytrzeć miękką ściereczką flanelową, znajdującą się w skrzyni, miejsca trudno dostępne — pędzlem.

Śruby pociągowe celownika należy starannie czyścić i lekko smarować olejem wrzecionowym. Przy czyszczeniu celownika należy uważać, aby nie zetrzeć masy świecącej, oraz uważać, aby nie pogiąć muszek i wystających pręcików bocznych.

W obsadzie podstawy celownika jest umieszczona oliwiarka do smarowania.

Celownik należy chronić od gwałtownych wstrząsów. *Nigdy nie trzeba używać siły do usuwania możliwych zacięć części ruchomych.* Należy uważać na pręciki, które są łamliwe.

Do wyjmowania i wkładania celownika do skrzynki, jak również do przeniesienia, celownik ujmuje się za górną część wspornika 16 — *nigdy zaś* za ramię 1, hamulec lub pokrętka.

Wytartą masę świetlną na celowniku uzupełnia się przez malowanie za pomocą specjalnie do tego przeznaczonego pędzelka farbą samoświecącą, znajdującą się w stanie zawsze gotowym do użycia w buteleczce przechowywanej w skrzynce.

Należy zachować ostrożność ze względu na szkodliwe działanie farby na oczy.

Przy wkładaniu żarówek do gniazdek w oprawkach, uważać, aby blaszki stykowe żarówek pokrywały się całkowicie z odpowiednimi stykami w gniaздkach, w przeciwnym razie może nastąpić zwarcie wskutek jednoczesnego zetknięcia się blaszki z dwoma stykami gniazdka. Przed lotem należy sprawdzić oświetlenie i prawidłową kolejność zapalania się lampek wskaźnika kierunku.

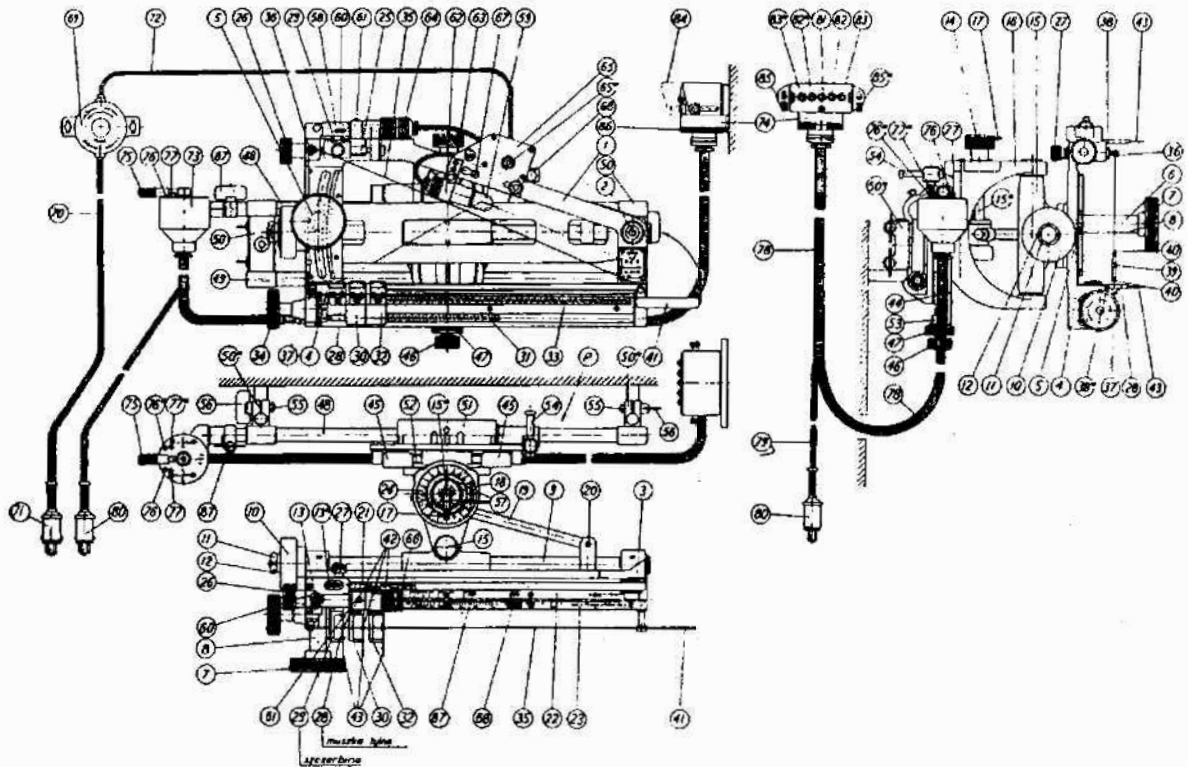
Uszkodzenie instalacji elektrycznej, drutu celowniczego, tarciovych hamulców płytkowych (wytarcie się płytek), oraz inne drobne uszkodzenia powinny naprawiać tylko warsztaty parków. W pododdziałach żadnych napraw dokonywać nie należy. Wszelkie naprawy poważniejsze powinny być dokonywane tylko w wytwórni. O rodzajach naprawy decyduje oficer techniczny eskadry.

¹ Celowniki są wykonane w Polskich Zakładach Optycznych SA Warszawa.

² Wysokość w granicach 400 — 4000 m mało wpływa na kąt zwłoki, dlatego też można wpływu tego nie uwzględniać w praktyce, co upraszcza konstrukcję celowników.

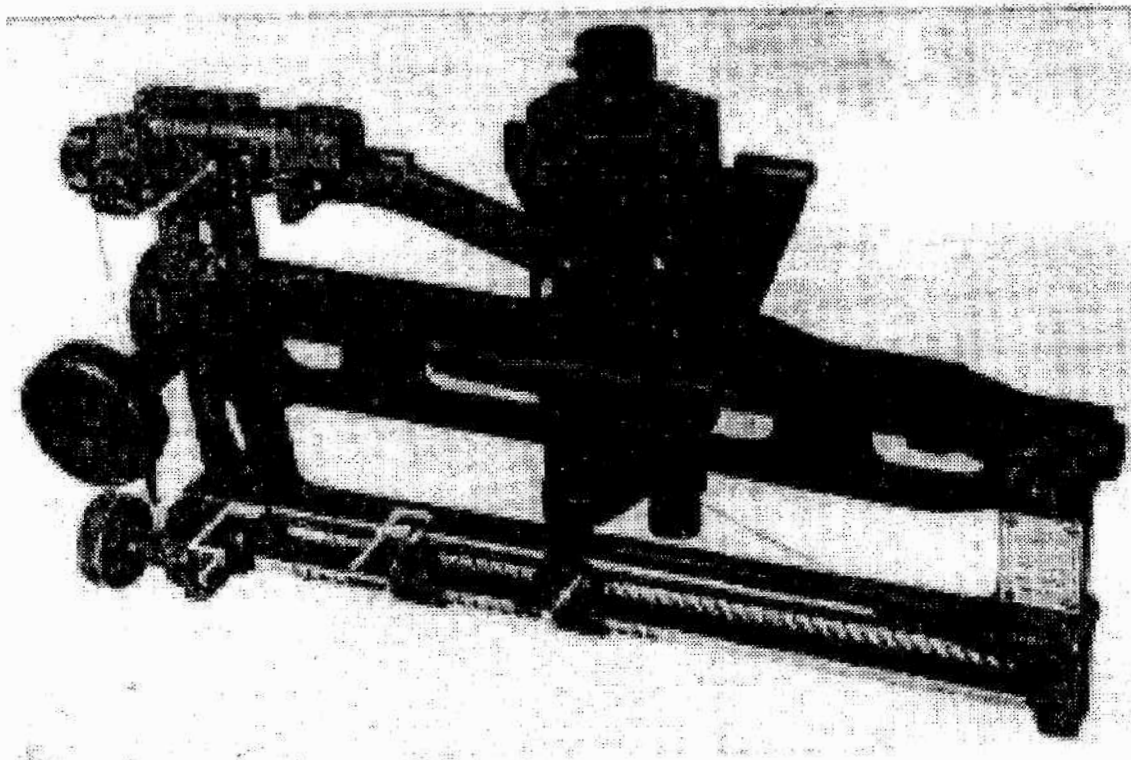
Druk

CAW, I. 342.7, t. 9

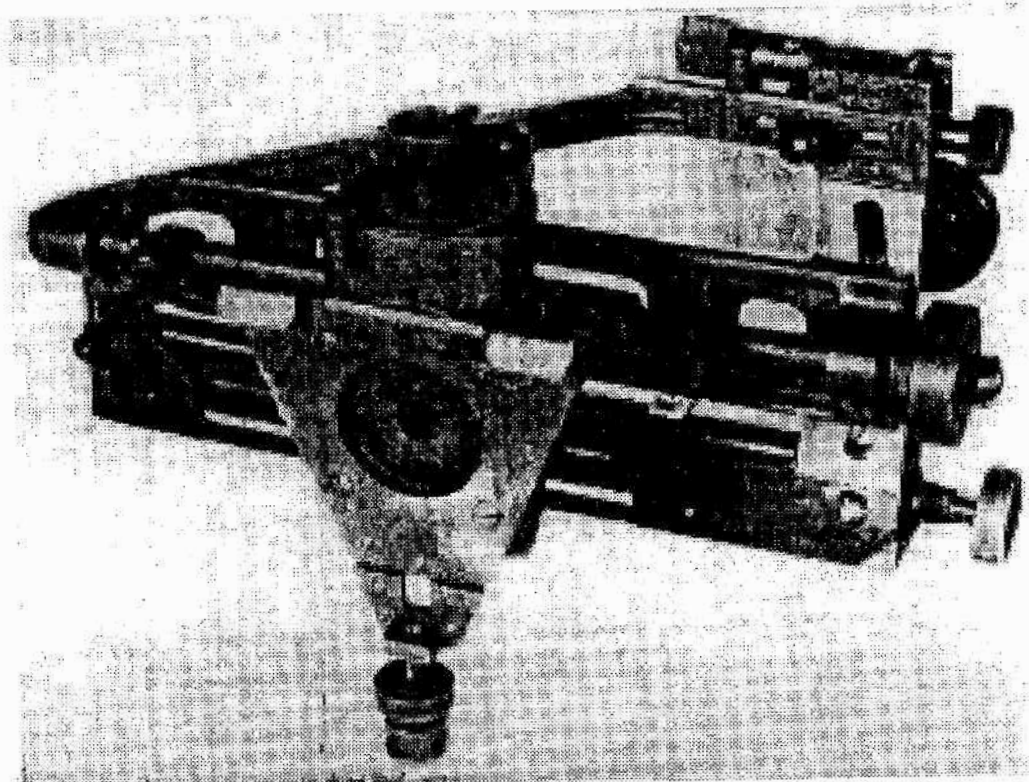


- | | | |
|--|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Rama celownika 2. Oś ramy 1 3. Podłużnica 4. Zębatako ramy 1 5. Kołko zębatako podłużnicy 3 6. Oś kołka 5 7. Pokrętka kołka 5 8. Tuleja kołka 5 9. Oś podłużnicy 3 10. Osłona hamulca osi 9 11. Nakrętka osłony 10 12. Zawleczka nakrętki 11 13. Poziomnica poprzeczna 13a. Poziomnica podłużna 14. Pokrętka kołka 18 15. Oś pionowa podłużnicy 3 15a. Oś kołka 18 16. Wspornik 17. Dźwignia ryglująca pokrętki 14 18. Kołko zębatako wspornika 16 19. Łącznik podłużnicy 3 20. Sworzeń łącznika 19 21. Podziałka kątów zwłoki 22. Podziałka wysokości 23. Podziałka czasów przejścia bazy 24. Podziałka kątów derywacji 25. Śruba szczyrbiny 29 26. Pokrętka śruby 25 27. Pokrętka zacisku szczyrbiny 29 28. Muszka tylna 29. Szczerbina 30. Muszka środkowa 31. Śruba pociągowa muszki 30 32. Muszka przednia 33. Śruba pociągowa muszki 32 | <ol style="list-style-type: none"> 34. Pokrętka napędowa śrub 31 i 33 35. Druć celowniczy 36. Śruba regulacyjna drutu celowniczego (górna) 37. Śruba regulacyjna drutu celowniczego (dolna) 38. Przeciwnakrętka śruby 36 38a. Przeciwnakrętka śruby 37 39. Ściągacz 40. Śruba ściągacza 41. Palec 42. Oczka celownicze 43. Prętki boczne muszek 44. Płytko zawieszoniowa 45. Zaczepy płytki 44 46. Śruba zaciskowa płytki 44 47. Przeciwnakrętka śruby 46 48. Prowadnica górna 49. Prowadnica dolna 50. Łącznik prowadnic 50a. Zaciśko łącznika 50 51. Obsada celownika 52. Pręt poziomy obsady 51 53. Stopka obsady 51 54. Zaciśko obsady 51 55. Śruby zaciśku 50a 56. Skrzydełko śruby 55 57. Śrubki podziałki 24 58. Lampka poziomnicy 59. Lampka podziałek 60. Oprawa poziomnic 61. Przesłona oprawy 60 62. Jarzmo lampki 58 63. Śruba zaciskowa jarzma 62 64. Wtyczka | <ol style="list-style-type: none"> 65. Płytko lampki 58 65a. Wylęcznik 66. Pokrywka zastępcza 67. Wkrętka oporowa podstawy 65 68. Nakrętka zaciskowa podstawy 65 69. Regulator światła 70. Przewód oświetlenia doprowadz. 71. Wtyczka przewodu 70 72. Przewód oświetlenia pośredni 73. Przełęcznik bombardjerskiego wskaźnika kierunku 74. Wskaźnik kierunku 75. Rączka przełęcznika 73 76. Zderzak wewnętrzny prawy 76a. Zderzak wewnętrzny lewy 77. Zderzak zewnętrzny prawy 77a. Zderzak zewnętrzny lewy 78. Przewód wskaźnika kierunku 79. Odgąłęczenie przewodu 78 80. Wtyczka odgąłęczenia 79 81. Lampka kontrolna wskaźnika 74 82. Lampka wewnętrzna wskaźnika prawa 82a. Lampka wewnętrzna wskaźnika lewa 83. Lampka zewnętrzna wskaźnika prawa 83a. Lampka zewnętrzna wskaźnika lewa 84. Osłona wskaźnika 85. Nakrętka zaciskowa osłony prawa 85a. Nakrętka zaciskowa osłony lewa 86. Pierścien regulatora światła lampki wskaźnika 74 |
|--|---|---|

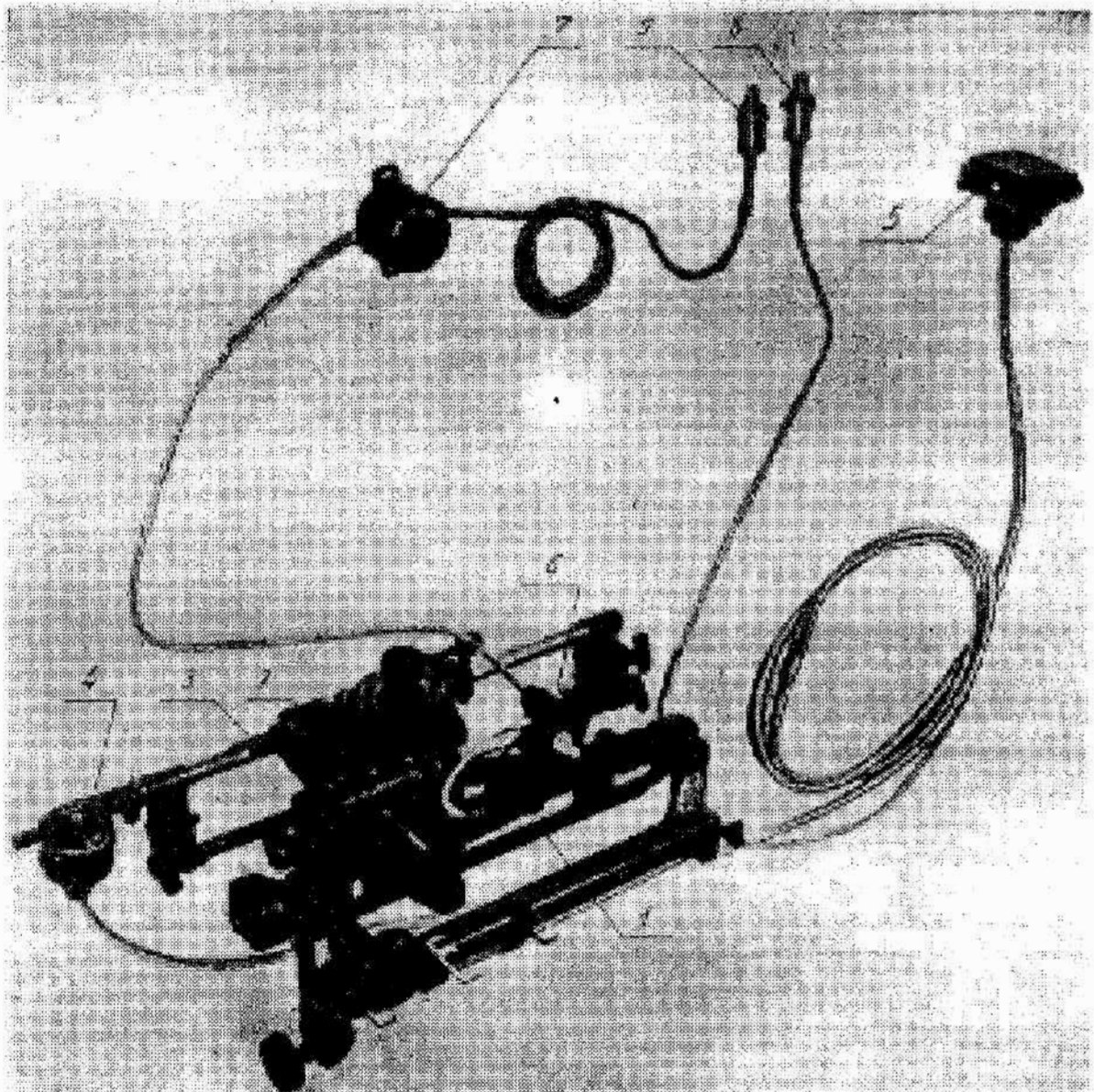
Celownik do bombardowania wz. RH 32



Celownik do bombardowania wz. RH 32 (widok od strony ramy celownika)



Celownik do bombardowania wz. RH 32 (widok od strony wspornika)



1. Celownik
2. Obrotowa celowniska
3. Podstawa przenośna celownika
4. Przełącznik bombardierskiego wskaźnika kierunku
5. Wskaźnik kierunku
6. Płytki lampki podświetlenia celownika
7. Opornikowy regulator światła
8. Wtyczka koncentryczna przewodu elektrycznego bombardierskiego wskaźnika kierunku
9. Wtyczka koncentryczna przewodu oświetlenia celownika

Celownik do bombardowania wz. RH 32 (instalacja elektryczna oświetlenia i bombardierskiego wskaźnika kierunku).

1936 październik 23, Modlin. — Protokół komisji specjalistów broni pancernej w sprawie przeróbek sprzętu pancernego

Protokół

spisany dnia 23 października 1936 r. w Centrum Wyszkożenia Broni Panc. w Modlinie na podstawie rozkazu Dowódcy Br. Panc. L.dz. 1635/tjn. Studia 36 w sprawie przeróbek i poprawek przy sprzęcie modelowym pancernym.

Komisja w składzie:

| | |
|--------------------------------|------------------------------|
| Por. Maciałowicz Kazimierz | — z Centr. Wyszcz. Br. Panc. |
| Por. Jakuszko Jan | — z Centr. Wyszcz. Br. Panc. |
| Technolog | — z BBT Br. Panc. |
| Konstruktor Chodasiewicz Józef | — z BBT Br. Panc. |

Komisja ustaliła co następuje:

A. Ustalenie miejsc na gaśnice:

- 1) Na czołgu *V* jednowieżowym komisja ustaliła miejsce na gaśnicę w górnym tylnym rogu prawej blachy podstawy wieży, mocując uchwyt gaśnicy na śruby pancerne po usunięciu odpowiednich nitów.
- 2) Na samochodzie pancernym wz. 29 (Ursus) komisja stwierdziła, że istnieje już zamocowanie gaśnicy 0,75 kg na prawych drzwiach od wewnątrz. Uchwyt do gaśnicy zamocowany jest na śrubach pancernych zawias górnej i środkowej.

Miejsce to komisja uważa za odpowiednie nawet w przypadku zastosowania gaśnicy 2 kg.

B. Ustalenie miejsca na skrzynki sanitarne:

- 1) Na czołgu *7TP* komisja proponuje umocowanie skrzynki sanitarnej na przedniej ścianie skrzynki do łusek.

Miejsce ustalone WD w modelowym czołgu *Smok* jest nieodpowiednie dla czołgów seryjnych *7TP* ze względu na inną osłonę wału kardanowego.

- 2) Na czołgu *V* jedno i dwuwieżowym komisja proponuje umocowanie nowej skrzynki sanitarnej na miejscu umocowania nieaktualnej starej.
- 3) Na samochodzie pancernym wz. 29 (Ursus) komisja proponuje umocowanie skrzynki sanitarnej na prawej ścianie, nad tylnym kołem obok skrzynki amunicyjnej do działka.

C. Zmiana otwierania okienek obserwacyjnych w czołgu *V* jednowieżowym.

- 1) W lewym okienku obserwacyjnym wieży komisja uznała iż wystarczy przerobić istniejącą dźwignię, aby uzyskać otwieranie okienka przez naciśnięcie na dół. Koniec dźwigni będzie skierowany w przeciwnym kierunku jak obecnie.
- 2) W tylnym okienku obserwacyjnym, aby uzyskać otwieranie przez naciśnięcie dźwigni na dół, należy przerobić ramkę i dźwignię, przy czym położenie dźwigni musi pozostać w obecnym stanie.

D. Urządzenie do rkm na motocyklu *M.III* — komisja stwierdziła:

- 1) Wycieranie opony koła zapasowego spowodowane jest tym, że uchwyt mocujący stojak tylny jest niezgodnie wykonany z rysunkiem Biura Badań Technicznych Broni Pancernych, co spowodowało przesunięcie stojaka do tyłu o 5 mm.
- 2) Boczny uchwyt zamocowania rkm przy przewożeniu w wózku jest wykonany niezgodnie z rysunkami Biura Badań Techn. Broni Panc. a mianowicie:

zamiast zamknięcia butelkowego, które zajmuje mało miejsca, wykonano zamknięcie na śrubę motylkową, która wystaje do wewnątrz wózka na 30 mm, co przy wyjmowaniu karabinu daje stratę w czasie i na sprawności.

Na tym protokół zakończono i podpisano.

Chodasiewicz
konstruktor
Kepczyński
technolog

Dowódca Kompanii Czołgów Lekkich
Maciałowicz
porucznik
Dowódca Szwadronu Pancernego
Jakuszko

Oryginał
CAW, I. 342.4, t.20.

1937, Warszawa. – Opis przeciwlotniczego aparatu centralnego typ A system Polskie Zakłady Optyczne S.A. – Levallois

CZĘŚĆ I

1. Wstęp

Aparat centralny systemu fabryk PZO – Levallois służy do kierowania ogniem baterii przeciwlotniczej.

Urządzenie przystosowane jest do strzelania pośredniego.

Kompletny zespół składa się z następujących części:

1. Dalowysokościomierza, składający się z dalmierza i urządzenia wysokościomierzowego.
2. Szybkościomierz, związany bezpośrednio z wysokościomierzem.
3. Podstawa dolna dalmierza.
4. Przyrząd główny.
5. Urządzenie nadawczo odbiorcze.

Problem kierowania ogniem baterii przeciwlotniczej rozwiązany zostaje dzięki następującym operacjom zasadniczym.

1. Określeniu chwilowego położenia celu przez pomiar jego wysokości geometrycznej H , kąta położenia S_0 i azymutu a_0 . Czynność tę wykonuje dalo-wysokościomierz.
2. Określeniu kąta drogi celu X_0 oraz jego szybkości V , co wspólnie z elementami poprzedniego punktu określa jednoznacznie tor, po którym porusza się cel, przy założeniu, że podczas czasu martwego i czasu lotu pocisku — cel porusza się ruchem jednostajnym, prostoliniowym, na stałej wysokości, czyli, że wielkości X_0 , V i H są stałe. Powyższe elementy realizuje szybkościomierz.
3. Wyznaczeniu przyszłego położenia celu na podstawie wyżej znalezionych wielkości geometrycznych, oraz znalezieniu elementów strzału. Czynności te zostają zrealizowane w przyrządzie głównym.
4. Przekazaniu elementów strzału drogą elektryczną do odbiorników znajdujących się na działach.

2. Zakres działania

Warunki, jakie musi spełniać cel, aby możliwe było zastosowanie aparatu centralnego, są następujące:

1. Położenie początkowe i przyszłe celu powinno znajdować się w odległości od 2000 do 11000 metrów.
2. Szybkość celu od 15 do 110 m/sek.
3. Wysokość celu od 800 do 8000 m.
4. Czas lotu pocisku do 35 sek.

3. Poprawki

Aparat posiada urządzenia pozwalające na wprowadzenie następujących poprawek:

1. Poprawka na wiatr balistyczny.
2. Poprawka procentowa wysokości do $\pm 10\%$.
3. Poprawka procentowa czasu lotu do $\pm 15\%$.
4. Stała poprawka odetkania SE do ± 20 podz.
5. Poprawka rozwarcia do 500 metrów podstawy rozwarcia.
6. Poprawka na czas martwy dla 2, 4 i 6 sek.
7. Poprawka kierunku na derywację do 8 tys.

4. Opis

Aparat centralny składa się z następujących części zasadniczych:

A. Dalmierz (rys.1)

Dalmierz jest stereoskopowy o podstawie 4 m i powiększeniu 24-krotnym. Dalmierz składa się z trzech części: części środkowej 1 i dwóch części skrajnych 2 i 3. Na części środkowej widoczna jest pokrętka moletowana 4, służąca do pomiaru odległości, którą odczytuje się w okienku 5 (rys. 2). Z lewej strony umieszczone są dwie pokrętki regulatora wysokości i odległości, które zakryte są blaszaną pokrywą 6 w ten sposób, że tylko jedna pokrętka dostępna jest do manipulacji. Regulator zaopatrzone jest we wskaźnik 7, pozwalający na odczytanie błędu w sekundach.

Oczniki dalmierza zaopatrzone są w dwie pokrętki, z których jedna 8 służy do regulacji odstepu oczników, zaś druga 9 pozwala na wprowadzenie barwnych filtrów. Na każdym oczniku znajduje się kułaczek, służący do regulacji ostrości obrazu odpowiednio do siły wzroku dalmiercy. Kułaczek zaopatrzone jest w skalę wycechowaną w dioptriach.

Na części środkowej, z prawej strony umocowana jest lunetka celownicza kierunku 12, z lewej zaś — lunetka celownicza kąta położenia 13. Lunetki doregulowuje się do osi optycznej za pomocą pokrętek 14 i 15. Części skrajne dalmierza 2 i 3 zaopatrzone są w pokrętka 16, służące do zmiany odległości ogniskowej, przy regulacji dalmierza za pomocą sprawdzianu podstawy (łaty).

Przedmiotniki dalmierza zaopatrzone są w pokrywki, zamykane w czasie transportu. Po usunięciu pokrywek można założyć zaciemniacze przedmiotników 18.

Miejsca złączenia części środkowej i części skrajnych dalmierza zabezpieczone są w czasie transportu metalowymi pokrywkami.

Dalmierz umocowany jest do łoża za pomocą dwóch uchwytów pierścieniowych 19, przy czym położenie jego względem łoża ustalone zostaje za pomocą ustalacza 10.

B. Łoże z kołyską (rys. 1 – 19a)

Mechanizmy wysokościomierza przymocowanego do łoża sprzęga się z dalmierzem za pomocą sprzęgiełka, uruchamianego dźwignią 20. Pomiar wysokości wykonuje się za pomocą pokrętła 21, skąd ruch przenosi się przez wysokościomierz na mechanizm dalmierza w ten sposób, że o ile cel leci na stałej wysokości, obraz jego pozostaje zgrany bez udziału dalmiercy, mimo zmiany odległości rzeczywistej.

Skala wysokości 22 widoczna jest na rys. 2 w skrzynce szybkościomierza. Do ustawienia dalmierza w kierunku służy pokrętło 23, które posiada trzy położenia pracy, odpowiadające następującym szybkościom:

- a. Pokrętło wciągnięte (małe obroty). Jeden obrót pokrętła powoduje zmianę kierunku o 6 tys.
- b. Pokrętło wepchnięte do pierwszego oporu (średnie obroty). Jeden obrót pokrętła zmienia azymut o 20 tys.
- c. Pokrętło wepchnięte do drugiego oporu po uprzednim zwolnieniu zapadki dźwignią 24 (duże obroty). Jeden obrót pokrętła powoduje obrót dalmierza o 160 tys. W tym położeniu pokrętło służy tylko do szybkiego skierowania dalmierza na cel, gdyż dźwignia 24, pozwalająca na wepchnięcie pokrętła do końca, rozsprzęga tachometry, zabezpieczając je od uszkodzenia przez zbyt szybkie obroty, tak że pomiar szybkości nie może być dokonany.

Do kierowania dalmierzem w położeniu służy pokrętło 25, posiadające dwa położenia pracy:

- a. Pokrętło wyciągnięte (małe obroty). Jeden obrót pokrętła powoduje zmianę położenia o 5 tys.

- b. Pokrętło wepchnięte (duże obroty) — jeden obrót pokrętła zmienia położenie o 15 tys.

Kąt położenia odczytuje się w okienku 32 w skrzynce szybkościomierza (rys. 2).

C. Szybkościomierz (rys. 2)

Szybkościomierz umieszczony jest w skrzynce przymocowanej do łoża.

Wysokość geometryczną celu wprowadza się pokrętłem 26 przez zgrywanie strzałki ze wskaźnikiem napędzanym przez wysokościomierz, widocznym w okienku 22. Ruch pokrętła 26 przenosi się jednocześnie na strzałkę wysokości balistycznej, widoczną w okienku 27. Skala wysokości balistycznej zaopatrzona jest w pokrętło 28, służącą do nastawiania procentowej poprawki wysokości.

Pokrętło 30 służy do zgrywania strzałki ze wskaźnikiem kąta położenia, napędzanym przez pokrętło 25. Ponieważ wskaźnik kątów położenia obiega skalę 32 dwukrotnie na zakresie wskazań od 0 do 1600 tys., zatem dla nadania odpowiedniego położenia strzałce do zgrywania służy skala 31, wskazująca, czy kąty mierzone znajdują się poniżej, czy powyżej 45° (obsługujący orientuje się wg położenia dalmierza).

Pokrętło 30 posiada dwa położenia pracy:

- a. Pokrętło wepchnięte – duże obroty.
- b. Pokrętło wyciągnięte – małe obroty (trzy razy mniejsze).

Pokrętło 33 służy do zgrywania promienia kąta orientacji drogi celu w okienku 34 z przecięciem się listewek napędzanych przez tachometry. O wyborze odpowiedniego promienia do zgrywania decyduje wskaźnik, umieszczony w okienku 35. Kąt drogi celu odczytywany jest w okienku 36 za pomocą rysy odczytowej, kąt zaś orientacji drogi celu można odczytać za pomocą wskazówki na skali kątów orientacji, przy czym „+ P” oznacza: przychodzi w prawo, „- P” – przychodzi w lewo, „+ 0” – odchodzi w prawo, „- 0” – odchodzi w lewo.

Pokrętka 38 służy do nastawiania procentowej poprawki czasu lotu, odczytywanej w okienku 39, szybkość celu odczytuje się na obracającym się bębnie w okienku 40.

Gałka 41 służy do zmiany skali wychyleń strzałki tachometrów. Jeżeli w okienku 40 ukaże się wykres czarny (małe odległości poziome), to należy gałkę 41 wyciągnąć do oporu, lekko pokręcając w prawo. Jeśli ukaże się wykres czerwony, to gałkę 41 należy wepchnąć.

Na dolnej ścianie szybkościomierza znajduje się niewidoczna na rysunku dźwignia, służąca do sprzęgania mechanizmu kierunkowego łoża z mechanizmem szybkościomierza.

D. Podstawa (rys. 3) 42

Podstawa zaopatrzona jest w gniazdo dla wtyczki kabla oświetleniowego. Pręty złączeniowe 49, łączące dalmierz z przyrządem głównym, zakłada się na sprzęgła 17. Podstawa złączona jest łożem za pomocą czterech śrub 45. Całość ustawiona jest na podkładkach 47.

Do wypoziomowania dalmierza służą poziomnice 48.

E. Przyrząd główny (rys. 3, 4, i 5)

Przyrząd główny 51 rys. 3 połączony jest z dalmierzem za pomocą prętów złączeniowych 49, wprowadzających wartości chwilowe azymutu i kąta położenia. Pręty te zakłada się na sprzęgła, umieszczone na przegubowym ramieniu 53, które na czas transportu można złożyć. Złożone ramię 53 utrzymywane jest przez zatrzask, zaopatrzony w moletowaną gałkę 54. Aby opuścić ramię 53 należy gałkę 54 wyciągnąć, co powoduje zwolnienie zatrzasku. Na czas transportu gałkę 54 lekko pokręca się w lewo aż do oporu, co zabezpiecza zatrzask przed przypadkowym otwarciem się. Aparat stoi na trzech składanych nogach 52, wspartych na podkładkach.

Aparat posiada następujące pokrętła:

Pokrętło 55 służy do zgrywania wskaźnika 56 z odpowiednią krzywą wysokości na bębnie chwilowej odległości poziomej 57.

Pokrętło 58 napędza bęben 57 i służy do ustawiania go, przy sprzęganiu przyrządu głównego z dalmierzem, przez nastawienie odpowiedniego kąta położenia, wskazanego przez wskaźnik umieszczony z lewej strony okienka. Pokrętło 58 w normalnym położeniu jest wyprzęgnięte i obraca się luzem. Dla nadania bębnowi 57 odpowiedniego położenia, należy pokrętło 58 wepchnąć.

Pokrętło 59 służy do zgrywania wskaźnika 60 z odpowiednią krzywą wysokości na bębnie czasu lotu pocisku 61. Wskaźnik umieszczony z lewej strony bębna służy do odczytywania czasu lotu pocisku w wypadku sprawdzania aparatu.

Pokrętłem 62 zgrywa się w podobny sposób strzałkę 63 z krzywymi wysokości bębna podniesienia 64. Z prawej strony bębna znajduje się wskaźnik, pozwalający na odczytanie na skali bębna nastawionego kąta podniesienia.

Pokrętło 65 służy do zgrywania wskaźnika 66 z krzywą wysokości bębna odetkania. Z prawej strony bębna znajduje się wskaźnik, wskazujący na skali bębna nastawiane wartości odetkania.

Pokrętką 67 nastawia się stałą poprawkę odetkania, której wartość odczytuje się w okienku 68.

Kąt drogi celu X_0 nastawia się pokrętłem 69, szybkość pokrętłem 70. Nastawione wielkości widoczne są w okienku 71.

Pokrętka 72 służy do nastawiania skalaru wiatru na skali 73. Skala 74 służy z jednej strony dla odczytania nastawianego kierunku wiatru (strzałka wewnętrzna), z drugiej zaś – do odczytania kąta pomiędzy kierunkiem N–S (północ – południe) a kierunkiem zasadniczym aparatu (strzałka zewnętrzna).

Dla nastawienia poprawki na wiatr posiadamy dwa rodzaje skal: czarne, które używamy przy wprowadzaniu szybkości i kierunku wiatru, zmierzonych względem ziemi i czerwone – przy wprowadzaniu szybkości i kierunku wiatru, określonych w przybliżeniu przez obserwację.

Pokrętło 75 służy do:

- a) Nastawiania w aparacie azymutu, którego wartość można odczytać na skali 76.
- b) Nastawiania kierunku podstawy rozwarcia.

Pokrętło 75 ma trzy położenia pracy:

- a. Pokrętło wepchnięte – bieg jałowy.
- b. Pokrętło wyciągnięte do pierwszego oporu – włączony mechanizm kierunkowy.
- c. Pokrętło wyciągnięte do drugiego oporu, po zwolnieniu zapadki dźwigni 77 – wyłączony mechanizm kierunkowy, wyłączony mechanizm kierunkowy podstawy rozwarcia.

Wartość skalarną podstawy rozwarcia, widoczną w okienku 76, nastawia się kluczem 78.

Dla nastawienia tej wielkości należy wszystkie wskaźniki ustawić na „0”, za wyjątkiem odległości poziomej, która winna być nastawiona na 2000 m. Kierunek podstawy powinien odpowiadać wskaźnikowi niebieskiemu, widocznemu w okienku 79. Następnie należy wykręcić klucz 78 i złączyć go z uchwytem 80, po czym wsunąć w głąb aparatu aż do oporu, a następnie, pokręcając kluczem nastawić odpowiednią wartość podstawy w okienku 76.

Aby nastawić poprawkę na czas martwy, należy odkręcić pokrywę 81 i umocować oba ciężna sztywne do odpowiedniej pary otworów, oznaczonych znakami 2”, 4” i 6”.

Na bocznej ścianie przyrządu widoczne są przełączniki 85. Przełączniki włączane są do obwodu przekaźników elektrycznych i posiadają trzy położenia pracy: praca, regulacja i wyłączone. Gniazdo 86 służy do włączania kabla oświetleniowego. Akumulator zasilający urządzenie nadawczo–odbiorcze łączy się z aparatem centralnym za pośrednictwem kabla 88.

Kabel daloprzekazywania zakłada się do gniazda 89. W razie uszkodzenia urządzenia do przekazywania elektrycznego można przełączyć kabel do gniazda 90 i nadawać elementy strzału drogą telefoniczną, przy czym mikrofony przyłącza się do zacisków 91. Na bocznych ścianach znajdują się gniazda 50, w które wkręca się drągi służące do przenoszenia przyrządu.

F. Urządzenie nadawczo–odbiorcze

Urządzenie nadawczo–odbiorcze składa się z następujących części zasadniczych.

- a. Nadajników.
- b. Kabli.
- c. Odbiorników.
- d. Źródła prądu.

a. **Nadajniki.** Nadajniki wbudowane są do przyrządu głównego i stanowią z nim nierozdzielną całość. Nadajniki zasilane są kablem 88, który przyłącza się do akumulatora. Przełączniki 85 umieszczone są na bocznej ścianie przyrządu, służą do włączania nadajników na pracę lub regulację.

b. **Kable.** Nadajniki łączą się z odbiornikami za pomocą kabli nawiniętych na bębny 82 (rys. 6). Wtykę kabla daloprzekazywania 92 zakłada się do gniazda 89 przyrządu głównego. Kable łączą ze sobą za pomocą łączników. Rys. 7 przedstawia dwa kable złączone za pomocą łączników, rys. 8 – wtyki i łącznik oddzielnie. Wtykę końcową zespołu kabli zakłada się do gniazda 94 skrzynki bateryjnej 83 rys. 9. Skrzynka bateryjna połączona jest z działami kablami 50 metrowymi, które zakłada się jednym końcem do gniazda 95 skrzynki 83, a drugim do gniazda 96 skrzynki działowej 97 rys. 10, umocowanej na podstawie działła. Skrzynka działowa połączona jest z odbiornikami za pomocą odcinków kabli umocowanych w dławnicach 98.

c. **Odbiorniki.** Odbiorniki umocowane są na działle. Odbiornik kierunku 99 rys. 11 połączony jest za pomocą wałka 100 z mechanizmem kierunkowym działła. Wałek 100 napędza dwie skale: precyzyjną 101 i zgrubną 102.

Przekładnia między skalami wynosi 1 : 16. Skala zgrubna 102 posiada na 1/4 obwodu podziałkę o zakresach od 0 do 1600 tys., powtarzającą się czterokrotnie. Każdy zakres oznaczony jest cyframi 1, 2, 3 i 4 i odpowiada obrotowi działła o 1600 tys. Na pierwszej rysie ćwiartki nr 1 i na ostatniej – ćwiartki nr 4 znajdują się czerwone punkty zgrywania 103. Skala precyzyjna 101 posiada na całym obwodzie podziałkę od 0 do 1600 tys. z czerwonymi punktami do zgrywania co 400 tys. Przed skalami znajdują się wskazówki galwanometrów 104. Między

skalami znajduje się listwa 105, na której z jednej strony umieszczona jest rysa odczytowa 106, zaś z drugiej – wskaźnik regulacji 107. Na górze odbiorników, pod pokrywkami 108, znajdują się gałki oporników do regulacji elektrycznej galwanometrów. Pokrętki 109 służą do regulacji zerowego położenia strzałek galwanometrów. Skale odbiorników oświetlone są za pomocą oświetlaczy 110.

Odbiornik położenia 111 różni się od poprzedniego przekładnią między skalami, która wynosi tu 1 : 4 oraz tym, że skala zgrubna posiada na 1/4 obwodu podziałkę od 0 do 1600 z czerwonymi punktami do zgrywania na pierwszej i ostatniej rysie.

Odbiornik odetkania (rys. 12) posiada nieruchomą skalę 112, przed którą znajduje się wskaźnik 113 napędzany wałkiem 114, sprzęgniętym z nastawnicą. Wskaźnik 113 należy zgrać ze strzałką galwanometru 104, której regulację przeprowadza się za pomocą opornika 108.

d. Źródło prądu. Jako źródło prądu zasilające urządzenie nadawczo-odbiorcze służy akumulator 4-voltowy, ołowiowy o pojemności ok. 120 amp.-godz., przedstawiony na rys. 13. Akumulator mieści się w drewnianej skrzyneczce, zaopatrzonej w uchwyty, na zewnątrz której wyprowadzone są zaciski dla przyłączenia kabli.

G. Skrzynie

Aparat centralny mieści się w sześciu skrzyniach drewnianych, zaopatrzonych w odpowiednie uchwyty i amortyzatory. Poszczególne skrzynie zawierają:

Skrzynia Nr 1

- 1 podstawa dalmierza
- 4 podkładki dla śrub podstawy
- 4 łączniki dla kabli
- 1 skrzynka bateryjna
- 3 blachy ochronne dla prętów złączeniowych
- 2 kable dla oświetlenia dalmierza i przyrządu głównego
- 5 składanych stołków
- 2 cięgna rzemienne
- 1 łącznik drągów nośnych

Skrzynia Nr 2

- 1 łożo z kołyską i szybkościomierzem
- 2 lunetki celownicze
- części zapasowe i narzędzia

Skrzynia Nr 3

- 1 część środkową dalmierza
- 2 pręty złączeniowe

Skrzynia Nr 4

- 2 ramiona boczne dalmierza
- 1 łąta
- 2 zaciemniacze

Skrzynia Nr 5

- 1 przyrząd główny
- 3 podkładki
- 1 pokrowiec brezentowy

Skrzynia Nr 6

- 3 akumulatory

Skrzynie zaopatrzone są w tabliczki zawierające numer skrzyni i nazwę części głównej, znajdującej się w skrzyni.

5. Ustawianie aparatu centralnego na pozycji

Stanowisko aparatu centralnego powinno odpowiadać następującym warunkom:

1. Odległość od stanowiska baterii nie może przekraczać 500 metrów.
2. Teren pomiędzy stanowiskami aparatu i baterii powinien pozwalać na przeprowadzenie kabla.
3. Dalmierz powinien być widoczny z pozycji poszczególnych dział i odwrotnie.
4. Stanowiska baterii i aparatu powinny być, o ile to możliwe, na jednym poziomie.
5. Miejsce pod aparatem centralnym powinno być płaskie, ewentualnie należy je zniwelować.
6. Nic nie powinno zasłaniać pola widzenia dalmierza w granicach od 5° do 85° kąta położenia i 360° azymutu.

Po wybraniu miejsca na stanowisko aparatu centralnego, należy ustawić go, wykonując czynności w niżej podanej kolejności.

Otworzyć skrzynię nr 1, wyjąć z niej blachy ochronne i talerze oporowe, po czym założyć na dolną podstawę dalmierza cięgna rzemienne, opasując nimi głowicę i dolną część podstawy. Przewlec przez pętle cięgien dragi do przenoszenia, po czym wyjąć podstawę ze skrzyni, utrzymując ją w pozycji poziomej. Czynności te wykonują 3 osoby: jedna unosi podstawę przy głowicy, dwie – przy śrubach oporowych.

Następnie podstawę należy ustawić na czterech podkładkach w ten sposób, aby sprzęgła dla prętów złączeniowych skierowane były w kierunku przyrządu głównego.

Z kolei otworzyć skrzynię nr 2 i założyć pręt do przenoszenia w uchwyty pierścieniowe łoża, po czym wyjąć łożę ze skrzyni, utrzymując je w pozycji poziomej i założyć na podstawę, kierując się rysą ustawczą.

Czynność tę wykonują trzy osoby: dwie unoszą łożę za pomocą pręta, trzecia pomaga przy wyjmowaniu ze skrzyni i zakładaniu na podstawę.

Po założeniu łoża na podstawę należy dokręcić śruby ustalające za pomocą klucza, znajdującego się w skrzyni nr 2.

Wyjąć następnie ze skrzyni nr 3 część środkową dalmierza i umocować ją na łożu za pomocą uchwytów pierścieniowych, po czym zdjąć blachy ochronne zamykające szybki.

Przy tych czynnościach sprzęgło mechanizmu wysokościomierza powinno być wyłączone.

Wyjąć ze skrzyni nr 4 części skrajne dalmierza i po zdjęciu blach ochronnych założyć je na część środkową, kierując się ilością rys ustawczych, po czym założyć lunetki celownicze do odpowiednich uchwytów.

Z kolei należy dalmierz wypoziomować w następujący sposób: (patrz rys.).

- a) Zorientować dalmierz tak, aby poziomnice zajęły kierunek zgodny z przekątnymi kwadratu wyznaczonego przez 4 nogi.
- b) Wykręcić śrubę **B**, ustawiając pozostałe w położeniu pośrednim.
- c) Śrubą **A** lub **C** wyregulować poziomnicę 1.
- d) Śrubą **D** wyregulować poziomnicę 2, po czym wkręcić śrubę **B** do oporu.

Po wypoziomowaniu dalmierza należy otworzyć skrzynię nr 5, wkręcić drągi do przenoszenia do gniazd przyrządu głównego, po czym wyjąć przyrząd ze skrzyni. Czynności te wykonuje 6 osób: 4 unoszą aparat za drągi, 2 – pomagają, trzymając za uchwyty po obu stronach aparatu.

Następnie należy opuścić nogi aparatu i ustawić go na podkładkach, po czym wyjąć ze skrzyni nr 3 pręty złączeniowe i skorygować odległość przyrządu od dalmierza. Złączyć pręty ze sprzęgłami podstawy dalmierza, po czym nastawić na szybkościomierzu kąt drogi celu na zero ($X_0 = 0$), kąt orientacji drogi celu na czerwone zero ($X_1 = 0$), kąt położenia na 800 tys. ($S_0 = 800$), oraz na przyrządzie głównym kąt położenia na 800 ($S_0 = 800$), azymut na zero ($a_0 = 0$), czas lotu pocisku t na zero, odetkanie **E** na zero i podstawę rozwarcia na zero. Opuścić ramię z doprowadzeniami azymutu i kąta położenia, po czym sprząc dalmierz z przyrządem głównym.

Wyjąć ze skrzyni nr 6 akumulatory i połączyć je z kablem zasilającym urządzenie nadawczo-odbiorcze oraz gniazdami oświetlenia.

Po wykonaniu wyżej wskazanych czynności można przystąpić do połączenia aparatu centralnego z baterią, które należy wykonać w sposób następujący:

- a) Ustawić obok przyrządu głównego koziół z bębniem kabla 100-metrowego i rozwinąć go w kierunku stanowiska baterii, po czym zdjąć bęben z kozła i wewnętrzną wtyczkę włączyć do gniazda przyrządu głównego.
- b) Przenieść koziół wraz z następnym bębniem do końca kabla już rozwiniętego, po czym rozwinąć go jak poprzednio. Powtarzać te czynności aż do chwili doprowadzenia kabla do stanowiska baterii, po czym połączyć kable za pomocą łączników, a końcową wtykę ostatniego kabla włączyć do gniazda skrzynki bateryjnej.
- c) Rozwinąć kable 50-metrowe i połączyć skrzynkę baterijną z poszczególnymi działami.

6. Początkowa regulacja aparatu

A. Zgranie systemu daloprzekazywania

System daloprzekazywania PZO – OPL jest samosynchronizujący się, to znaczy, że przy włączaniu prądu w dowolnej pozycji dział następuje automatyczna synchronizacja odbiorników z nadajnikami.

Należy jednak uzgodnić początkowy kierunek działu z kierunkiem aparatu centralnego. Uzgodnienie to obejmuje tylko odbiornik kierunku, który należy nastawiać każdorazowo przy zmianie stanowiska, w ten sposób, aby nastawienie skali odbiornika na zero powodowało ustawienie lufy działu równoległe do osi optycznej dalmierza, odpowiadającej azymutowi zerowemu.

Regulację tę można wykonać dwoma sposobami:

- a) Wycelować działu i dalmierz na nieskończenie odległy punkt (np. księżyc lub gwiazdy), po czym rozprząc odbiornik kierunku od mechanizmu ustawczego działu i nastawić na nim wartość odczytaną na skali aparatu centralnego (podstawa rozwarcia winna być nastawiona na zero).
- b) Wycelować dalmierz kolejno na poszczególne działu, a działu na dalmierz za pomocą łąty ustawionej w pobliżu dalmierza i działu, po czym nastawić na odbiornikach wartość azymutu odczytaną na skali aparatu centralnego powiększoną o dwie ćwiartki.

B. Zorientowanie skali kierunku wiatru

Kierunek wiatru balistycznego podaje się w dekadach, licząc kąt względem kierunku N – S (północ – południe). Ponieważ kierunku N – S w aparacie nie ma, zatem trzeba skalę kierunku wiatru odpowiednio zorientować, co można wykonać dwoma sposobami:

- a) Określić z mapy lub za pomocą busoli kąt pomiędzy kierunkiem N – S, a kierunkiem zasadniczym aparatu ($\mathbf{a}_0 = \mathbf{0}$). Kąt ten mierzy się w kierunku przeciwnym do trygonometrycznego, w dekadach i nastawia się przy $\mathbf{X}_1 = \mathbf{0}$ (odczytując strzałką zewnętrzną) na skali kierunków wiatru.
- b) Skierować dalmierz na północ, po czym zgrać czerwone zero kątów orientacji drogi celu ze strzałką i odczytać kąt \mathbf{X}_0 , który należy nastawić w aparacie centralnym, a skale kierunków wiatrów sprowadzić do zera (strzałka zewnętrzna).

C. Nastawienie poprawki rozwarcia

Aby nastawić poprawkę rozwarcia, należy zmierzyć za pomocą taśmy mierniczej odległość od dalmierza do baterii z dokładnością do ± 10 metrów, po czym nastawić w aparacie centralnym odległość poziomą na 2000 m, $\mathbf{V} = \mathbf{0}$; $\mathbf{X}_0 = \mathbf{0}$ i $\mathbf{a} = \mathbf{0}$, a następnie nastawić skalę kierunku podstawy rozwarcia w ten sposób, aby widoczny był wskaźnik niebieski i za pomocą klucza wprowadzić wartość podstawy do aparatu. Skierować teraz dalmierz na baterię, celując na łatę ustawioną w środku baterii, po czym na skali kierunków podstawy rozwarcia wskaźnik czerwony.

D. Regulacje odbiorników

System daloprzekazywania oparty jest na zasadzie voltometrycznej i zasilany akumulatorem 4 volt o pojemności około 120 ah.

Cały układ pobiera około 2 A zatem bateria wystarcza teoretycznie na ok. 60 godz pracy. Ponieważ na początku i na końcu pracy napięcie akumulatora dość szybko spada, zatem należy wykorzystać tylko ten okres pracy akumulatora, w czasie którego spadek napięcia posiada charakterystykę liniową, co wynosi ok. 50 godz. Aby wyregulować odbiorniki należy wykonać następujące czynności:

- a) Załączyć akumulator i wczekać ok. 15 min (lub zewrzeć oporem ok. $0'34 \Omega$ na parę sekund).
- b) Ustawić przełączniki na przyrządzie głównym w położeniu „regulacja”.
- c) Otworzyć pokrywki odbiorników zamykające dostęp do pokręteł oporników i wyregulować odbiorniki w ten sposób, aby strzałki galwanometrów pokrywały się dokładnie z rysą ustawną wskaźnika regulacji.

E. Regulacja dalmierza

Sposób regulacji dalmierza jest identyczny ze sposobem stosowanym w Wojsku Polskim dla regulacji dalmierzy OPL

(opis regulacji patrz $\frac{\text{Art. 13}}{1932}$ L. – II C).

Po wyregulowaniu dalmierza należy włączyć mechanizm wysokościomierza, przy czym wykonać należy następujące czynności:

- a) Skalę odległości rzeczywistej ustawić na ∞ (nieskończoność).
- b) Nakrętkę chodzącą po śrubie pionowej mechanizmu wysokościomierza ustawić na rysie oznaczonej ∞ (górne położenie nakrętki).
- c) Sprząc mechanizm dalmierza z mechanizmem wysokościomierza.

Przy wyżej wymienionych czynnościach kąt położenia może być zupełnie dowolny.

7. Użycie sprzętu

A) Obsługa dalmierza z szybkościomierzem składa się z pięciu osób: dalmiercy, celowniczego kierunku, celowniczego położenia, zgrywającego kąt położenia oraz zgrywającego kąt orientacji drogi celu.

Celownicowie śledzą przez lunetki cel, utrzymując go nieprzerwanie w polu widzenia dalmierza za pomocą pokręteł kierunku i położenia. Dalmierca zgrywa pokrętelem wysokości obraz celu ze znaczkami w polu widzenia dalmierza, po czym daje znak obsłudze szybkościomierza. Zgrywający kąt położenia, pokręcając równomiernie pokrętelem do zgrywania, utrzymuje strzałkę na skali kątów położenia, na wprost wskaźnika napędzanego przez celowniczego położenia w sposób nieprzerwany.

Wybór odpowiedniego zakresu wskazań zgrywający skutecznie przez obserwację dalmierza (więcej, czy mniej niż 45°) i w zależności od tego zgrywa w pierwszym lub drugim obrocie strzałki (zakres wskazań widoczny jest w okienku). Obsługujący pokrętko kąta orientacji drogi celu, na dany znak przez dalmiercę, nastawia wysokość oraz zgrywa odpowiedni promień tarczy kątów orientacji drogi celu z przecięciem się listewek napędzanych przez tachometry i podaje obsłudze przyrządu głównego wysokość, szybkość oraz kąt drogi celu. Dla prawidłowego działania przyrządu konieczne jest równomierne pokręcanie pokrętelem kierunku oraz pokrętelem do zgrywania kąta położenia, ponieważ pokrętła te napędzają tachometry i wszelkie nierównomierności ruchów ujawnią się jako skoki wskazówki szybkości i listewek kąta orientacji drogi celu, utrudniając odczyt.

B) Obsługa przyrządu głównego składa się z 5 osób: czterech zgrywających wskaźniki z odpowiednimi krzywymi wysokości podanej przez obsługę szybkościomierza na bębnach: odległości poziomej, czas lotu pocisku, podniesienia i odetkania oraz jednego nastawiającego szybkość i kąt drogi celu. Obsługa tej części aparatu jest bardzo łatwa i całkowicie wymienna między sobą, gdyż każdy z obsługujących obsługuje tylko jedno pokrętko, zgrywając nim wskaźnik ze skomenderowaną krzywą wysokości na swoim bębnie.

C) Obsługa odbiorników składa się z trzech osób, dla każdego odbiornika po jednej. Obsługujący odbiorniki kierunku i podniesienia, pokręcając pokrętkami ustawczymi działa, zgrywa najpierw punkt do zgrywania skali zgrubnej ze strzałką galwanometru zgrubnego, po czym nastawia najbliższy czerwony punkt skali precyzyjnej na strzałkę galwanometru precyzyjnego.

Strzałka galwanometru precyzyjnego, po przejściu całej skali, wraca do położenia wyjściowego i wówczas należy ją zgrać z następnym wyłaniającym się czerwonym punktem skali precyzyjnej. Podczas zgrywania strzałki precyzyjnej można nie zwracać uwagi na strzałkę zgrubną, której wskazania są raczej orientacyjne i służą tylko do wybrania odpowiedniego punktu do zgrywania skali precyzyjnej.

W czasie działania przyrządu nie trzeba robić żadnych odczytów.

Obsługa odbiornika odetkania, który posiada odmienną konstrukcję od wyżej wymienionych odbiorników, sprawdza się tylko do zgrywania pokrętkiem ustawczym nastawnicy wskaźnika mechanicznego ze strzałką galwanometru.

W razie uszkodzenia urządzenia elektrycznego, obsługa aparatu centralnego powiększa się o trzech odczytujących, zaopatrzonych w mikrofony, którzy dyktują wartości elementów strzału obsłudze odbiorników.

8. Przechowywanie i przewożenie

Przyrząd należy przewozić w skrzyniach na samochodach z kołami zaopatrzonymi w opony gumowe. Nie należy skrzyni przewracać, ani umieszczać jednej na drugiej.

Jeżeli przyrząd jest ustawiony na stanowisku, należy go w czasie przerw w pracy nakryć pokrowcem brezentowym, skrzynie zaś ustawić na podkładkach i nakryć nieprzemakalną płachtą.

Aparat należy przechowywać w miejscu suchym, przewietrzanym, zimą ogrzewanym.

9. Utrzymanie sprzętu

A. Dalmierz

W dalmierzu należy utrzymywać w zupełnej czystości szkła, usuwając z nich kurz za pomocą suchego pędzelka i w razie potrzeby, wycierając suchą i czystą skórką zamszową. Szczególnie czysto należy utrzymywać szybki w oprawach gumowych.

Jeżeli szkła są mokre lub wilgotne, należy najpierw osuszyć je za pomocą czystych szmat perkalowych, a następnie przetrzeć lekko skórką zamszową. Należy zachowywać dużo ostrożności przy czyszczeniu szkieł pokrytych ziarnistym pyłem lub piaskiem. W takim przypadku należy najpierw usunąć starannie pył z powierzchni szkła za pomocą miękkiego pędzelka, a dopiero potem wycierać szkła jak wyżej.

Nie należy w żadnym wypadku używać do czyszczenia szkieł jakichkolwiek szmat włoskowatych, brudnych, wilgotnych lub zatłuszczonych, ani też innych środków.

Należy unikać dotykania rękami szkieł w oprawach gumowych.

Nie należy oleić żadnych części na kadłubie dalmierza.

B. Łoże

Wszystkie części metalowe, a w szczególności powierzchnie trące, utrzymywać należy w stanie czystym. Do czyszczenia należy używać suchych szmat, a po oczyszczeniu przetrzeć natłuszczoną szmatką części metalowe, nie pokryte farbą.

W żadnym wypadku nie należy używać do czyszczenia piasku, papieru ściernego lub tego podobnych środków.

C. Szybkościomierz

Konserwacja szybkościomierza sprowadza się do oczyszczenia z kurzu skrzynki oraz szybek. Nie należy oleić żadnych części szybkościomierza.

D. Podstawa

Górną tarczę głowicy oraz kółka zębate sprzęgła należy utrzymywać w zupełnej czystości. W razie zanieczyszczenia pyłem lub piaskiem należy go starannie usunąć, po czym przetrzeć natłuszczoną szmatką.

Na kadłubie podstawy znajdują się smarownice systemu „tecalemit”, do których od czasu do czasu należy wprowadzić trochę smaru za pomocą specjalnej praski.

E. Przyrząd główny

Utrzymanie przyrządu głównego polega na chronieniu przyrządu od kurzu, który należy wycierać suchą szmatką, oraz starannym czyszczeniu gniazd dla kabla daloprzekazywania oraz dla oświetlenia.

Żarówki oświetleniowe zarówno w przyrządzie głównym, jak i szybkościomierzu powinny być dokręcone.

Nie należy szarpać ani przekręcać pokręteł siłą w razie oporu powstałego bądź przez zacięcie, bądź też na skutek działania urządzenia zapadkowego, ani też dokręcać mocno gałkę zatrasku przytrzymującego przegubowe ramię z doprowadzeniami azymutu i kąta położenia.

F. Kable

Kable należy utrzymywać czysto. W przypadku, gdy kable nie będą używane przez czas dłuższy, należy przesypać je talkiem i pozostawić w pomieszczeniu suchym i chłodnym. Przy zwijaniu kabli na bębny nie należy naciągać ich zbyt mocno, ani zwijać kabli skręconych. Wtyczki kabla należy dokładnie oczyścić przed założeniem do gniazd z błota i smarów. Na czas transportu należy pokrywki wtyczek dobrze dokręcić.

G. Odbiorniki

Odbiorniki należy wycierać z kurzu podobnie, jak przyrząd główny. Zwracać należy uwagę przy czyszczeniu szybek celuloidowych z piasku, aby nie porysować ich. Wałki napędzające, po dokładnym oczyszczeniu, przetrzeć natłuszczoną szmatką.

H. Akumulatory

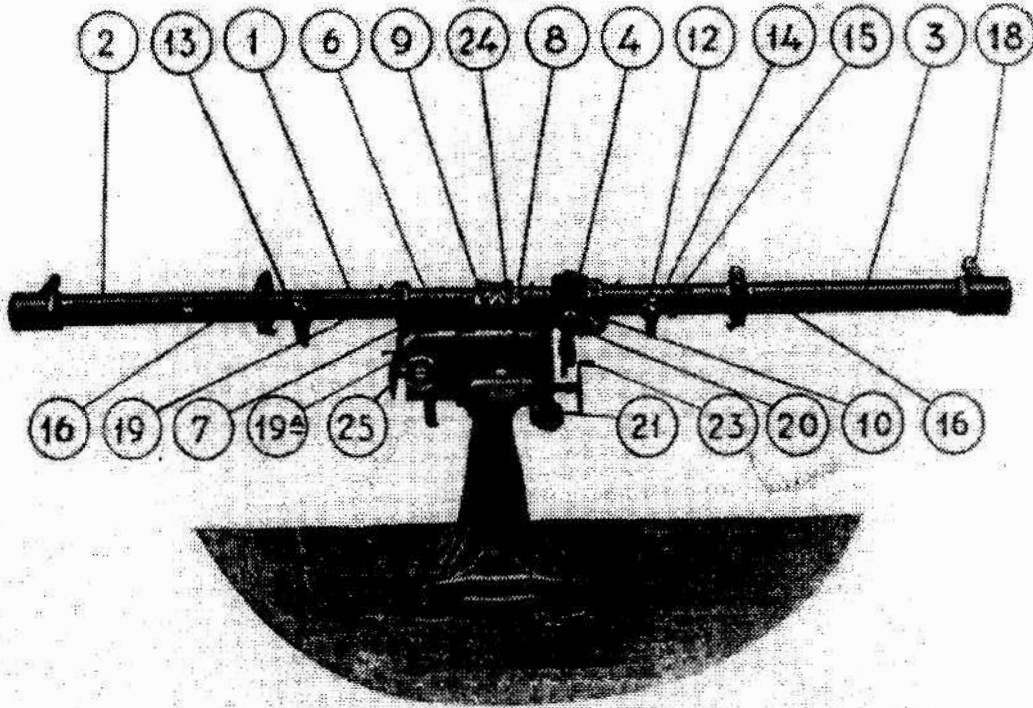
Akumulatory należy ładować co najmniej co 6 tygodni, bez względu na to, czy były używane czy nie. Akumulatory powinny być napełniane odpowiednim kwasem, który należy uzupełniać w miarę ubywania. Zaciski akumulatorów powinny być utrzymywane czysto i chronione od błota i smarów^a.

^a Opuszczono opis zasady działania, s. 15 – 40.

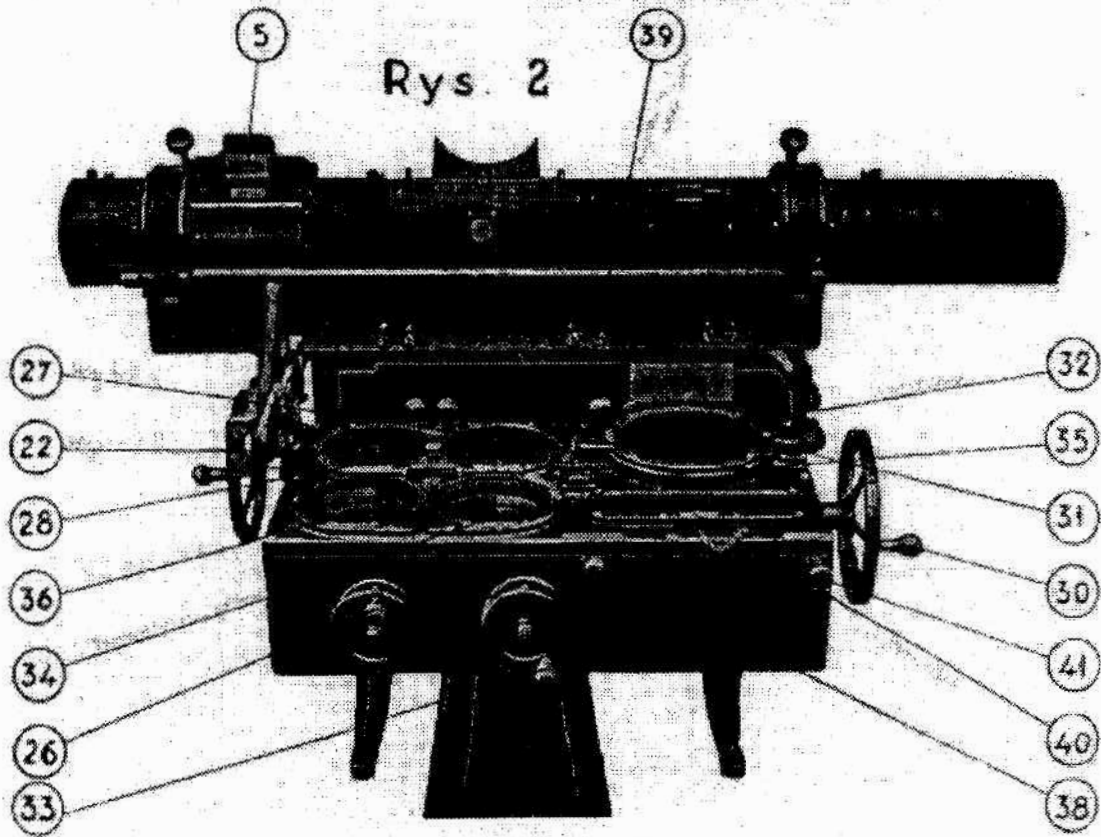
Druk, s. 1–14.

CAW, I 342. 1, t. 145.

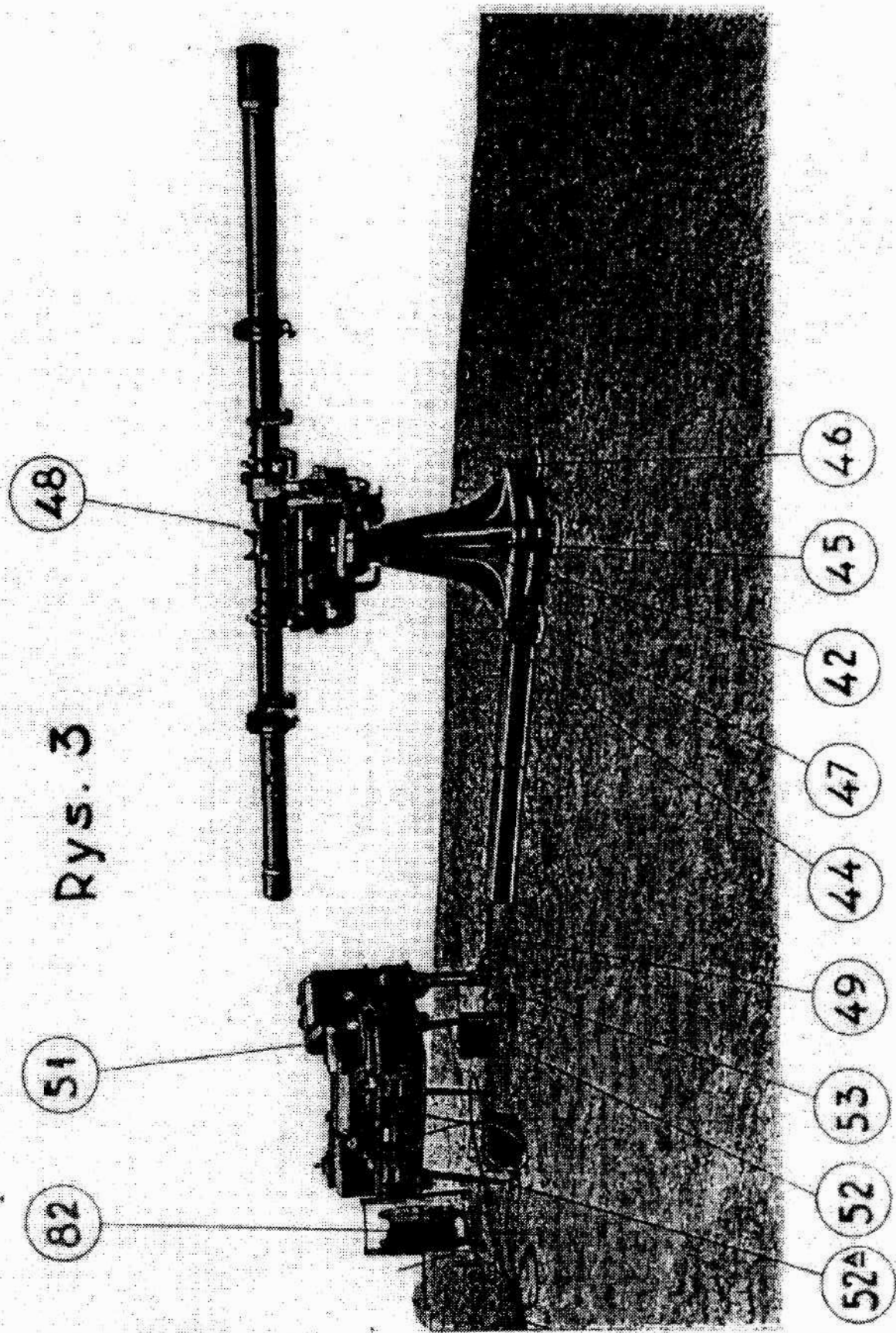
Rys. 1



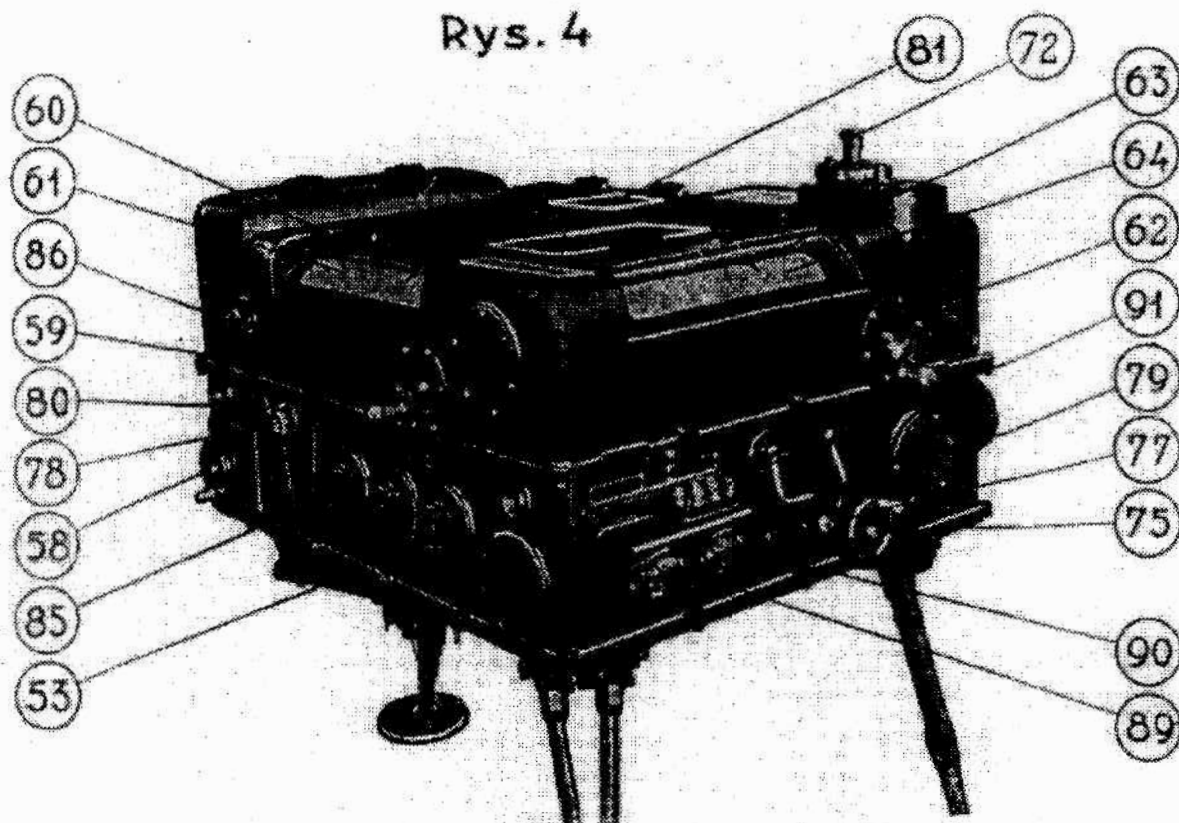
Rys. 2



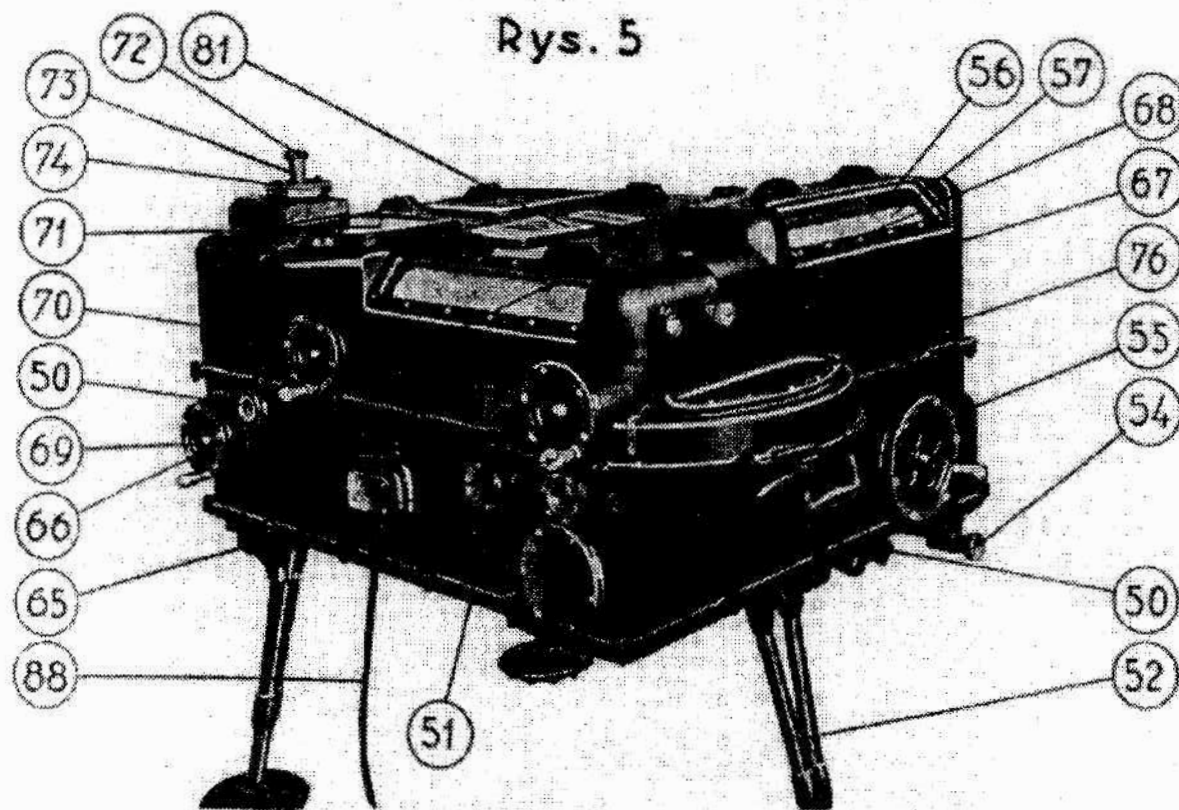
Ilustracje do opisu aparatu centralnego s. 84 - 90



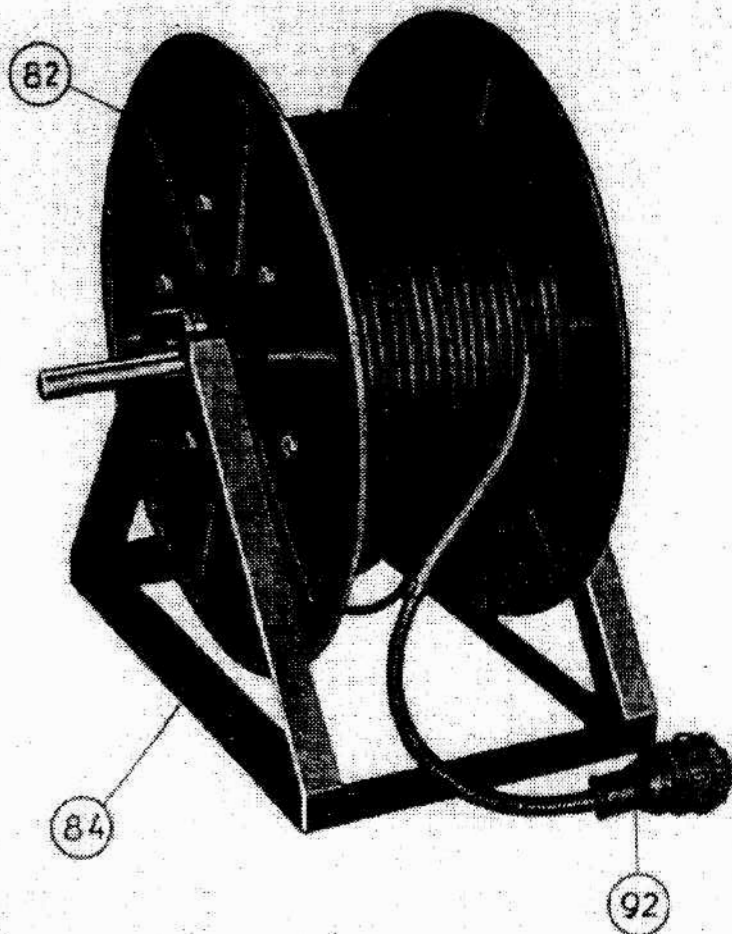
Rys. 4



Rys. 5



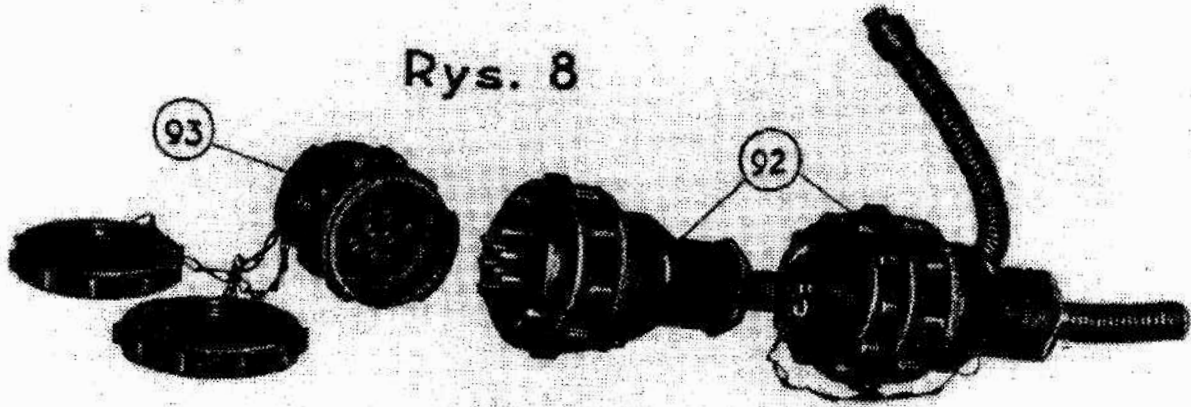
Rys. 6



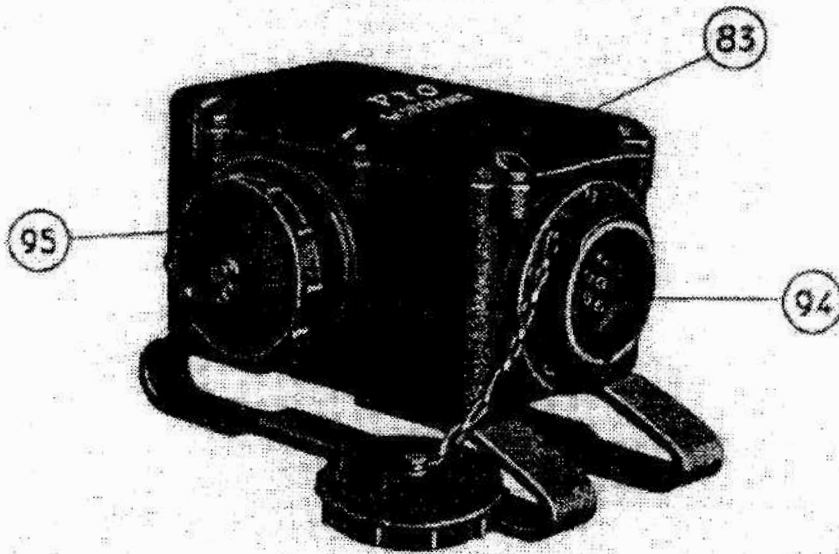
Rys. 7



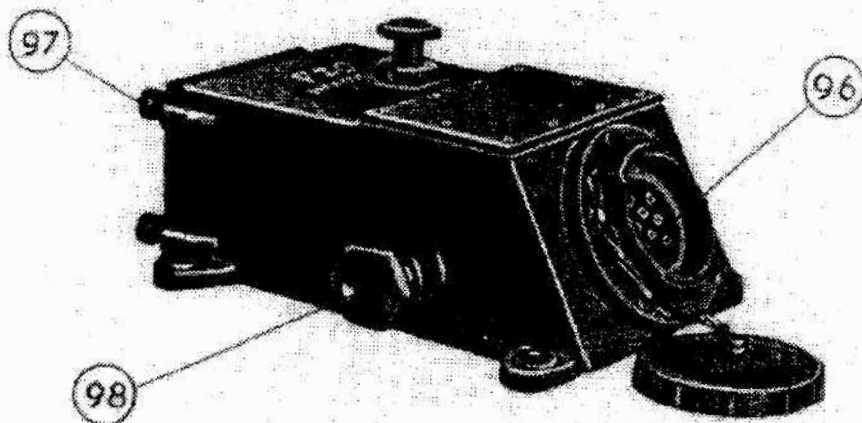
Rys. 8



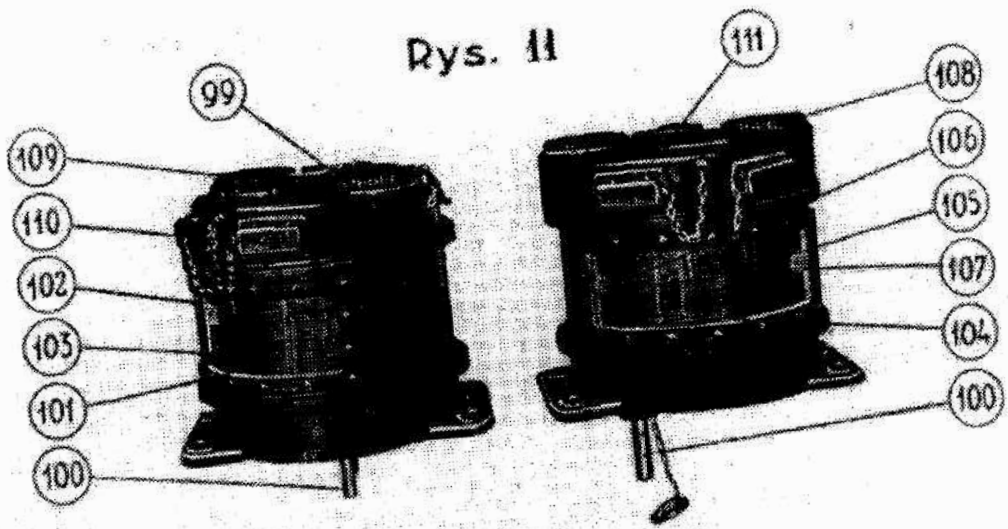
Rys. 9



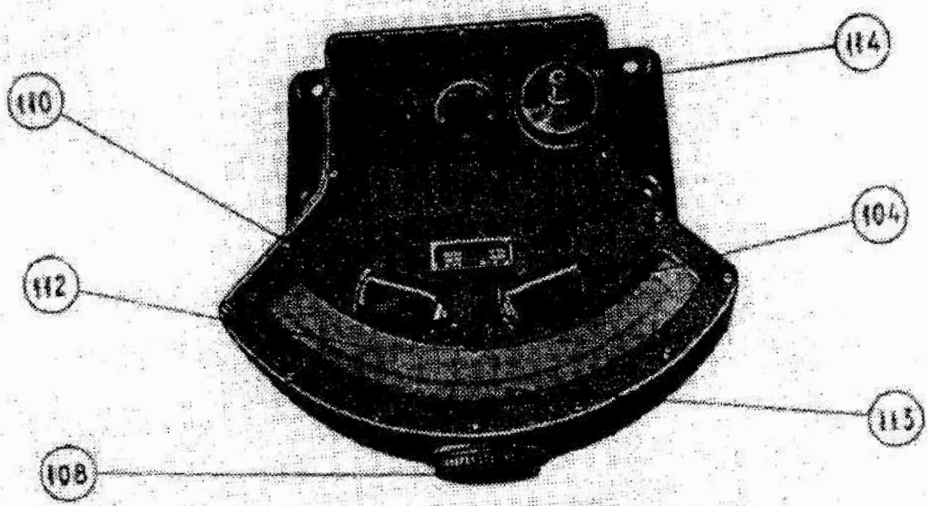
Rys. 10



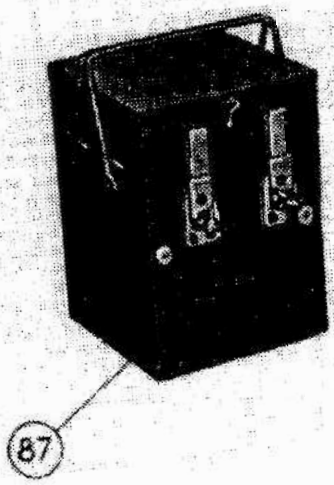
Rys. 11



Rys. 12



Rys. 13



Nr 13

1937 grudzień 15, Warszawa. — Protokół w sprawie usunięcia usterek czołgu 7TP

Protokół

Dnia 15 grudnia 1937 r. komisja w składzie:

mjr. Karkoz Edward z BBTechn. Br. Panc.

inż. Fabrykowski Aleksander z BBTechn. Br. Panc.

inż. Strzeszewski Stefan z PZInż.

inż. Stecki Tadeusz z PZInż.

po obejrzeniu czołgu jednowieżowego (bez wieży) 7TP w fabryce Ursus w Czechowicach stwierdziła, iż usterki wymienione w protokóle z dn. 22 XI 1937 r. zostały usunięte.

Poprawce podlega drewniana w myśl wskazówek, wydanych na miejscu oraz pompka wtryskowa rozruchowa przyrządu *Defag*, którą należy przenieść na prawą stronę kierowcy ze względu na łatwość operowania.

Wobec powyższego komisja stwierdziła, iż zmodyfikowane ciąгла gazu, sprzęgła głównego oraz przewody elektryczne i paliwa należy wykonywać w produkcji tak, jak na wzorcowym czołgu, przedstawionym w dniu 15 XII 1937 r. przez PZInż. w FS Ursus.

Na tym protokół zakończono.

(-) Fabrykowski, inż.

(-) Strzeszewski, inż.

(-) Stecki, inż.

(-) Karkoz, mjr.

Oryginał

CAW, I. 342.4, t.20.

1938 czerwiec (?), Warszawa. – Warunki Techniczne. Celownik do bombardowania wz. RH – 32.

I. Określenie

Celownik do bombardowania wz. RH 32 jest przyrządem do określania chwili wyrzucenia bomby z samolotu; celownik ten może również być użyty jako derywometr.

II. Tworzywo

Poszczególne części celownika powinny być wykonane z tworzyw wskazanych na rysunkach, przedstawionych przez wytwórnię oraz sprawdzonych i zatwierdzonych przez ITL.

III. Wyrób

1. Części składowe

Celownik RH 32 składa się z następujących części głównych:

- A. Celownik
- B. Oświetlenie
- C. Bombardierski wskaźnik kierunku bez przewodów
- D. Przybory i części zapasowe.

Szczegółowe wyliczenie części celownika, oświetlenia i wskaźnika przedstawione jest na rysunkach.

2. Wykonanie

A. Celownik

- a. Części składowe celownika, oświetlenia i wskaźnika powinny posiadać kształt i wymiary podane na rysunkach z zachowaniem wskazanych tam tolerancji.

Drobne odchylenia od wymiarów nietolerowanych są dopuszczalne, o ile nie wpływają ujemnie na działanie celownika.

- b. Celownik powinien posiadać podziałki, dające następujący zakres użycia:

wysokość lotu: 300 ÷ 8000 m

szybkość samolotu względem ziemi: 30 ÷ 100 m/sek

kąt zwłoki: od $0 \div 12^\circ$ (dokładność wyznaczenia $\pm 1/4^\circ$ przy odległości pionowej 150 mm od górnego przeziernika, do kreski zerowej podziałki głównej)

kąt obrotu w płaszczyźnie poziomej: $\pm 16^\circ_{-0}^{+2}$ (dokładność wyznaczenia $\pm 1/2^\circ$ na 16°)

kąt pochylenia celownika:

w płaszczyźnie poprzecznej: $\pm 15^\circ$ z dokładnością $\pm 2^\circ$

w płaszczyźnie podłużnej: $+10^\circ$ z dokładnością $\pm 1^\circ$

w płaszczyźnie podłużnej: -7° z dokładnością $\pm 1^\circ$.

- c. Z przodu celownik powinien mieć palec jako przedłużenie drutu celowniczego. Palec ten powinien znajdować się w płaszczyźnie celowania i odchylać się przez górę do tyłu.
- d. Drut celowniczy na całej długości oraz gniazda przezierników powinny być pokryte masą samoświecącą.
- e. Przeziernik dolny środkowy powinien być pomalowany na biało.
Pręciki boczne przezierników dolnych o ϕ 3 mm z otworami podłużnymi powinny być wkręcone w ramki przezierników. Ramka przeziernika górnego (bez pręcika) powinna mieć szczyrbinę trójkątną.
- f. Podziałki: główna, kąta zwłoki, kąta derywacji oraz napisy powinny być wyraźne; cyfry, kreski i napisy powinny być napuszczone czarnym lakierem. Napisy należy podawać w liczbie pojedynczej, np. „Kąt zwłoki”, „Kąt derywacji” itd.
- g. Celownik powinien mieć dwie podziałki główne. Jedną założoną do celownika według wzoru dotychczasowego (współczynnik $K = 7$), drugą zapasową tymczasowo bez kresek i cyfr, wchodzącą w skład przyborów i części zapasowych.
- h. Podziałka kąta zwłoki powinna byćznaczona co $1/2^\circ$.
- i. Dźwignie zaciskowe i zaciski nie powinny dopuszczać samoczynnego rozchylania się części.
- k. W ruchu poprzecznym celownik powinien mieć stały opór, aby celownik nie mógł samoczynnie zmienić nastawionego położenia. Na osi obrotu poprzecznego należy przewidzieć możliwość zwiększenia oporu w razie obluźowania.
- l. Promień krzywizny poziomnicy powinien wynosić około 100 mm; długość pęcherzyka powietrznego przy temperaturze $+20^\circ$ powinna wynosić $5 \pm 0,5$ mm. Dla lepszej widoczności pęcherzyka płyn powinien być zabarwiony na czerwono w sposób zapewniający trwałe zachowanie barwy. Wartość podziałki na poziomnicy winna być podana w opisie.

B. Oświetlenie

- a. Poziomnice, podziałka główna i przezierniki powinny być oświetlane lampkami elektrycznymi na prąd 24 V.
- b. Siła światła lampek powinna być regulowana za pomocą opornika.
- c. Lampki oświetlające podziałkę główną i przezierniki powinny dawać światło czerwone lub fioletowe za pomocą pomalowania szkła (żarówki przezroczyste pomalowane przed użyciem).
- d. Przewody elektryczne powinny odpowiadać wymaganiom technicznym ITL z dn. 1 VII 1937 r., przy czym przewód do źródła prądu powinien być zakończony wtyczką według normy Aer. PNW/ec-9.
- e. Przytwierdzenie części oświetlenia do celownika powinno być pewne. Oprawka lampki do oświetlenia podziałki głównej powinna być przytwierdzona obrotowo i unieruchomiana za pomocą śrubki zaciskowej.
- f. Części oświetlenia powinny być łatwo odejmowane i zakładane do celownika
- g. Pokrywka zastępcza oprawki lampki poziomnic powinna być zabezpieczona przed wypadnięciem z gniazda po założeniu.

C. Bombardierski wskaźnik kierunku

- a. Elektryczny wskaźnik powinien być 5 lampkowy, przy czym lampka środkowa, wskazująca kierunek „wprost” powinna dawać światło białe, dwie lampki, wskazujące kierunek „w prawo” oraz dwie lampki wskazujące kierunek „w lewo” powinny dawać światło czerwone.
Środkowa lampka biała powinna świecić słabiej niż czerwone. Opornik wskaźnika powinien być odizolowany od przewodu pierścieniem izolacyjnym.
- b. Na wskaźniku nad lampkami powinna być umieszczona przesuwana zasłonka, aby lampki były widoczne w słonecznym blasku.
- c. Wskaźnik powinien być uruchomiany przez bombardiera za pomocą przełącznika, przytwierdzonego do specjalnego zaczepu bagnetowego w sposób umożliwiający zdejmowanie. Zaczep ten umieszcza się na samolocie w pobliżu celownika. Przełącznik powinien mieć 5 położeń, stosownie do 5 lampek wskaźnika.

D. Przybory i części zapasowe

Przybory i części zapasowe celownika stanowią:

- a) Podziałka główna zapasowa
- b) Opis celownika – format A5 (148 x 210 mm) wg PN/0–102
- c) 3 buteleczki: z masą samoświecącą, farbą czerwoną i farbą fioletową.
- d) Pędzel
- e) Mały pędzelek do pokrywania masą samoświecącą.
- f) Ściereczka flanelowa
- g) Mały śrubokręt
- h) 2 klucze do regulacji.
- i) 2 nomogramy dla podziałki o współczynniku $K = 7$.
- j) 10 żarówek telefonicznych 24 V.
- k) 12 płytek hamulcowych – po dwie każdego rodzaju.
- l) 4 sprężynki przełącznika wskaźnika pilota po dwie każdego rodzaju.
- m) Pokrywka zastępcza lampki poziomnic.

3. Zabezpieczenie przeciwrdzewne

Wszystkie zewnętrzne powierzchnie celownika, oświetlenia i wskaźnika powinny być pokryte lakierem koloru ochronnego, pokrętka lakierem czarnym.

4. Znakowanie

Na każdym wykonanym celowniku wytwórnia umieszcza tabliczkę z napisem, zawierającym godło państwowe, kolejny numer celownika, znak wytwórni, wzór celownika „wz. RH 32” oraz rok wydania zamówienia.

5. Opakowanie

Każdy celownik powinien być umieszczony w specjalnej skrzyni z drzewa olszowego, pomalowanej zewnątrz dwukrotnie olejną farbą koloru ochronnego, wewnątrz zaś pokostem. Skrzynia powinna mieć stalowe okucia, zawiasy, rączkę do noszenia, zamek zamykany na klucz oraz dwa zatrzaski skobelkowe. Części metalowe skrzyni powinny być zabezpieczone przed rdzewieniem za pomocą czernienia, parkeryzowane lub lakierowane na czarno. Na wieku skrzyni powinien być wymalowany białą farbą napis „RH 32 Nr ...” oraz pod nim znak wytwórni (wielkość liter około 2 cm). Skrzynia powinna mieścić celownik, wszystkie jego części składowe, wszystkie części zapasowe, przybory, sekundomierz powrotny oraz lampki i przewody elektryczne czasowo zdjęte z samolotu.

IV. Odbiór

1. Określenie partii

Do odbioru przedstawia się celowniki kompletnie wykonane w ilościach i terminach ustalonych w zamówieniu.

2. Rodzaje prób

Całkowicie wykonany i złożony celownik powinien przejść przez następujące próby:

- A. Oględziny zewnętrzne
- B. Próba działania.

3. Sposób przeprowadzania prób

A. Oględziny zewnętrzne

Każdy celownik podlega sprawdzeniu zgodności wykonania z rysunkami i warunkami wyrobu wg punktu III. Ze szczególną uwagą należy zbadać:

- a. Czy wszystkie 3 odcinki rozpiętego drutu celowniczego oraz gniazda w przeziernikach, znajdują się w jednej płaszczyźnie.
- b. Czy odległość w pionie od punktu celowniczego górnego przeziernika ustawionego na podziałce zwłoki na „0” do punktu celowniczego dolnego przeziernika dolnego przeziernika tylnego równa się $150 \pm 1,0$ mm.

B. Próba działania

- a. Przesuwanie się przezierników dolnych. Próba ta polega na sprawdzeniu, czy odległość od punktu celowniczego tylnego przeziernika do punktu celowniczego przeziernika środkowego jest w każdym położeniu równa odległości od punktu celowniczego przeziernika środkowego do punktu celowniczego przeziernika przedniego. Różnica tych pomiarów nie może przekraczać $\pm 0,5$ mm.
- b. Ustawienie celownika. Próba polega na sprawdzeniu kątów pochylenia i kątów obrotu celownika według p. III, 2, A, b.
- c. Sprawdzenie podziałki kąta zwłoki polega na sprawdzeniu pionowego ustawienia „0” podziałki kąta zwłoki nad „0” podziałki głównej, przy czym określenie „0” podziałki głównej od pionu może wynosić najwyżej $\pm 0,5$ mm, sprawdzeniu na podziałce kątów zwłoki odległości wg rysunków.
- d. Sprawdzenie podziałki kąta derywacji. Próba ta polega na ustawieniu podziałki derywacji na „0” i następnie przekręceniu jej na 16° . Celownik powinien wskazywać kierunek z dokładnością do $\pm 1/2^\circ$.

e. Sprawdzenie dokładności wskazań celownika.

Oznaczenia:

β – kąt rzutu

ψ – kąt zwłoki

V – szybkość samolotu względem ziemi

T – czas spadania bomby

H – wysokość lotu

B – długość bazy

b – odległość na celowniku

t – czas przejścia bazy

Należy obliczyć kąt rzutu bomby β wg wzoru:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{VT}{H} - \operatorname{tg} \psi \operatorname{tg} \beta$$

zakładając dowolne V , H i ψ .

Na podziałce głównej celownika nastawia się wskaźnik środkowego przeziernika na kreskę odpowiadającą założonej wysokości H i oznaczwszy zmierzoną odległość od kreski zerowej podziałki głównej przez b , znajduje się wielkość B :

$$B = b \frac{H}{150},$$

stąd wylicza się:

$$t = \frac{B}{V}$$

Następnie ustawia się przyjęty kąt zwłoki ψ , a wskaźnik dolnego środkowego przeziernika na podziałce „t” skali głównej wg obliczonego „t”.

Kąt utworzony przez pion przechodzący przez punkt celowniczy górnego przeziernika i prostą, przeprowadzoną przez tenże punkt i punkt celowniczy odpowiedniego dolnego przeziernika, winien być równy wyliczonemu kątowi. Dopuszczalne odchylenie nie może przekraczać $\pm 1/2^\circ$.

- f. Sprawdzenie oświetlenia podziałek, poziomnic i przezierników. Należy sprawdzić, czy przy użyciu prądu o napięciu 24 V lampki oświetlają wyraźnie poziomnice, podziałkę główną, wszystkie przezierniki i czy regulacja światła jest dostateczna.
- g. Próba wskaźnika. Próba polega na sprawdzeniu działania przełącznika i wskaźnika. Połączyć prowizorycznie przełącznik i wskaźnik z przewodami, zgodnie z obowiązującym schematem połączeń, włączyć prąd o napięciu 24 V i sprawdzić, czy przy działaniu przełącznika świecą się odpowiednie lampki wskaźnika kierunku.

V. Odrzucenie lub przyjęcie

Wszystkie celowniki, które przy badaniach wg p. IV wykażą wady, niedokładności lub wątpliwości w działaniu lub wykonaniu, zostają zwrócone wytwórni do przejrzania i poprawienia, po czym powinny być ponownie zbadane.

Celownik, który po pięciokrotnych poprawkach wykazuje wady w działaniu lub wykonaniu, może być zabrakowany przez odbiorcę. W tym przypadku odbiorca wybija na nim w miejscu widocznym specjalny znak.

Każdy celownik, odpowiadający wszystkim warunkom, należy przyjąć i odczekać znakiem przyjęcia, zawierającym cechę odbiorcy i datę przyjęcia.

VI. Moc obowiązująca

Warunki niniejsze uzyskują moc obowiązującą z dniem zatwierdzenia.

Równocześnie tracą swą moc obowiązującą warunki techniczne 1 U 8.

Oryginał
CAW, I. 342. 7, t. 9.

Nr 15

1938 czerwiec 11, Warszawa. — Referat Oddziału I Sztabu Głównego na posiedzenie Komitetu do Spraw Uzbrojenia i Sprzętu w sprawie najcięższego karabinu maszynowego kalibru 20 mm

Przebieg sprawy nkm-ów

Zagadnienie n.k.m. powstało po raz pierwszy w 1931 r., kiedy były badane: n.k.m. kal. 20 mm Oerlikon (zakupiony) oraz n.k.m. kal. 13,2 Hotchkissa (pokaz firmowy). N.k.m. te były uznane za nieskuteczne zarówno do obrony ppanc. jak i pl. (pismo I.T.U.L. 1311 – tajne z dn. 24 XI 1931 r.).

W 1935 r. były zakupione i zbadane n.k.m. kal. 20 mm Solothurn i najcięższy karabin samopowtarzalny kal. 20 mm Solothurn. W wyniku prób n.k.m. został uznany za nie odpowiadający swemu przeznaczeniu jako broń ppanc. i pl.; natomiast najcięższy karabin samopowtarzalny kal. 20 mm uznano za nadający się do bliższego zainteresowania się nim jako bronią ppanc., zwłaszcza po próbach nowszą amunicją do tego n. kb. sp., dającą znacznie lepsze wyniki przebijałości niż amunicja zakupiona do prób.

W tymże czasie lotnictwo badało n.k.m. lotnicze kal. 20 mm Oerlikon.

Dotychczasowe próby miały charakter informacyjny. W 1936 r. zostały sprecyzowane warunki, jakim ma odpowiadać n.k.m. dla lotnictwa, czołgów i obrony przeciwlotniczej. Jednocześnie wskutek tego, że żaden z zagranicznych n.k.m. nie odpowiadał stawianym wymaganiom, a zwłaszcza, że wobec zwiększonego popytu na n.k.m. na rynkach zagranicznych fabryki zagraniczne sprzedawały swe znormalizowane modele, nie spiesząc się z gotowością dokonywania w nich przeróbek, zrodziło się przekonanie o konieczności rozpoczęcia własnych studiów nad konstrukcją n.k.m. i nad amunicją do niego. Wymagania, jakim winien odpowiadać n.k.m., są ujęte w Zał. Nr 1, „a”.

Piechota, która miała zaspokojone wymagania obrony ppanc. przez uzbrojenie w a. ppanc. kal. 37 mm wz. 36 sprecyzowała swe stanowisko w odniesieniu do n.k.m. dopiero w końcu 1937 r. Zaznaczyła ona przy tym, że n.k.m. może mieć zastosowanie tylko do opl., natomiast do obrony ppanc. czołowych oddziałów nadaje się jedynie broń samopowtarzalna o ciężarze nie przekraczającym 50 kg wraz z podstawą.

K.S.U.S. polecił wykonanie prób z n.k.m. typów Oerlikon F.F.S., Hispano-Suiza i F.K. w terminie do dnia 1 I 1938 r. Dał przy tym nastawienie, by wedle możliwości wybrać jeden typ wspólny n.k.m. dla lotnictwa i czołgów.

W związku z tym w 1937 r. była wysłana za granicę komisja, która stwierdziła, że najbardziej odpowiednie są n.k.m. kal. 20 mm Oerlikon i Madsen. Zakupiono po jednym egzemplarzu każdego z tych n.k.m. i poddano próbom w końcu 1937 r. Zakupiono n.k.m. piechoty w założeniu, by jednym tylko wzorem n.k.m. zaspokoić wymagania piechoty, broni pancernych i lotnictwa. Ponadto specjalnie dla lotnictwa zakupiono, ze względu na dużą szybkostrzelność (ponad 500 strz./min.) jeden n.k.m. Hispano-Suiza.

Próby zostały wykonane tylko częściowo w nakazanym terminie do 1 I 1938 r. ze względu na to, że:

1. Przy próbach n.k.m. Oerlikon i Madsen zła widoczność wskutek jesiennej i zimowej pogody wpłynęła hamująco na bieg prób, powodując opóźnienie wykonania programu prób.
2. N.k.m. krajowej konstrukcji model A został wykonany dopiero w listopadzie 1937 r. Pewne usterki w wykonaniu pierwszego modelu, w dodatku z powodu pośpiechu oddanego do prób komisyjnych bez prób fabrycznych, spowodowały przeciągnięcie się prób z n.k.m. model A do 20 V 1938 r.

N.k.m. Oerlikon F.F.S. był zbadany z wynikiem ujemnym w czerwcu 1937 r.

Z n.k.m. Oerlikon i Madsen próby dały wyniki następujące (pismo I.T.U.L. 195 – tjn/38 – z dnia 12 II 1938 r.):

- a) jako broń p p a n c dla czołowych oddziałów piechoty i kawalerii – oba n.k.m. nie nadają się z powodu zbyt dużego ciężaru całości (n.k.m. wraz z podstawą),
- b) jako broń p l dla piechoty i kawalerii – oba n.k.m. odpowiadają wymaganiom; natomiast podstawy i celowniki przeciwlotnicze nadają się tylko częściowo do tego celu,
- c) jako broń czołgowa – n.k.m. Oerlikon w obecnym wykonaniu można by umieścić w sprzęcie pancernym, zaś umieszczenie n.k.m. Madsen w obecnym wykonaniu napotkałoby na wielkie trudności, które wymagałyby przekonstruowania niektórych elementów broni i przekonstruowania wież czołgów,
- d) jako broń lotnicza – żaden z badanych n.k.m. nie nadaje się dla lotnictwa.

UWAGA: N.k.m. Hispano-Suiza nie był dotąd badany ze względu na to, że jest to broń, która jest przeznaczona wyłącznie dla lotnictwa, a ponadto broń, która wymaga osadzenia na podstawie w warunkach specjalnie przystosowanych do strzelania samolotu.

N.k.m. polskiej konstrukcji

Pod koniec 1937 r. (listopad) został wykonany pierwszy model krajowego n.k.m. kal. 20 mm Model A o następującej charakterystyce:

| | |
|---|----------------------|
| Zasada działania | – krótki odrzut lufy |
| Kaliber | – 20 mm |
| Szybkość początkowa | – 870 m/sek. |
| Szybkostrzelność | – 320 strzał./min. |
| Ciężar n.k.m. | – 57,0 kg |
| Długość n.k.m. (z hamulcem wylotowym) | – 2015 mm |
| Długość lufy z hamulcem wylotowym | – 1470 mm |
| Długość przewodu lufy (kalibrów/mm) | – 61/1215 |
| Gwint postępowy prawy | |
| Pojemność magazynka pudełkowego | – 5 i 10 nb. |
| Pojemność magazynka okrągłego | – 15 nb. |
| Urządzenie spustowe do ognia ciągłego i strzałów pojedynczych | |

Model przystosowany do rozkładania i składania w sposób wymagany przez broń pancerną, a mianowicie:

- 1) samą lufę można wyjąć do przodu, a wraz z suwadłem do tyłu,
- 2) zamek można łatwo ciągnąć do tyłu, nawet jedną ręką (łatwe powtarzanie).

Równolegle z wykonywaniem modelu n.k.m. (model A) rozpoczęto wstępne prace nad opanowaniem wyrobu amunicji. W tym celu zbadano amunicje zagraniczne Solothurn, Madsen i Oerlikon; okazały się one prawie równoważące z tym, że względy praktyczno-konstrukcyjne zdecydowały o wyborze naboju, wzorowanego na amunicji Solothurn.

Wytwórnia „Pionki” do postawionych jej wymagań balistycznych wykonała specjalny proch oraz materiał wybuchowy.

Dla zaspokojenia wymagań bojowych i wyszkoleniowych przystąpiono do przygotowania produkcji następujących wzorów amunicji:

Grupa amunicji przeciwlotniczej:

- a) nabój z pociskiem pl. ćwiczebnym,
- b) nabój z pociskiem pl. ćwiczebno-światlnym,
- c) nabój z pociskiem pl. wybuchowo-światlnym z bardzo czułym zapalnikiem.

Grupa amunicji przeciwpancernej:

- d) nabój z pociskiem ppanc. ćwiczebnym,
- e) nabój z pociskiem ppanc. ćwiczebno-światlnym,
- f) nabój z pociskiem ppanc. wybuchowo-światlnym,
- g) nabój z pociskiem ppanc. wybuchowo-światlnym z zapalnikiem dennym.

Do prób z modelem A Fabryka Amunicji wyprodukowała całkowicie sposobem masowym amunicję z pociskami ćwiczebnymi o następującej charakterystyce:

| | | |
|----------------|---|---------|
| ciężar pocisku | – | 134,0 g |
| ciężar ładunku | – | 40,5 g |
| ciężar łuski | – | 145,0 g |
| ciężar naboju | – | 320,0 g |

W chwili obecnej Fabryka Amunicji jest już przygotowana do produkcji sposobem masowym amunicji z pociskami pl. ćwiczebnymi i ppanc. ćwiczebnymi, wykonywując wszystkie części składowe w kraju i z krajowych materiałów.

W próbach jest amunicja pl. z pociskami wybuchowo-światłymi z bardzo czułym zapalnikiem oraz amunicja ppanc. z pociskami wybuchowo-światłymi z zapalnikiem dennym; zakończenia prób należy spodziewać się we wrześniu br., a uruchomienie produkcji ze wszystkimi rodzajami pocisków przewidywane jest w październiku 1938 r.

Próby z n.k.m. polskim

Model A w czasie od 2 III 1938 do 20 V 1938 r. poddano próbom, według programu stosowanego przy próbach n.k.m. zagranicznych. Otrzymano następujące wyniki:

- a) jako broń ppanc. dla czołowych oddziałów piechoty i kawalerii – podobnie jak n.k.m. zagraniczne, n.k.m. model A nie odpowiada postawionym wymaganiom z powodu dużego ciężaru całości, jednak przewyższa n.k.m. zagraniczne lepszą przebijałością, ponieważ przebija te same blachy pancerne na odległościach średnio o 200 m dalszych niż n.k.m. zagraniczne,
- b) jako broń przeciwlotnicza – n.k.m. model A stoi w zupełności na poziomie n.k.m. zagranicznych. Są w opracowaniu podstawa specjalnie przystosowana do strzelania pl. oraz celownik pl. Modele podstawy i celownika pl. będą wykonane w październiku 1938 r.,
- c) jako broń czołgowa – pod względem możliwości użycia w czołgu n.k.m. model A bardziej się nadaje niż n.k.m. zagraniczne, gdyż spełnia zasadnicze wymagania, stawiane mu pod tym względem.

Wymaga jeszcze:

- 1) dostosowania uchwytów do lunety celowniczej,
- 2) dostosowania urządzenia spustowego do warunków obsługiwanego w czołgu,
- 3) ustalenia najkorzystniejszego osadzenia n.k.m. w jarmie.

Prace te, których zakres jest mniejszy, aniżeli by to miało miejsce przy zastosowaniu n.k.m. zagranicznych, są w pełnym toku i rokują szybkie zakończenie.

- d) jako broń lotnicza – n.k.m. model A odpowiada wymaganiom postawionym w 1936 r. dla opracowanego krajowego wzoru n.k.m., natomiast nie odpowiada obecnym wymaganiom lotnictwa, ze względu na małą szybkostrzelność (320 strz./min.) zamiast wymaganych obecnie 700 strz./min. i ładowanie za pomocą magazynka (magazynek wypada zbyt duży i ciężki – wymagana jest obecnie taśma i magazynek płaski).

Ocena komisji

Ogólna ocena, jaką wydała komisja badająca n.k.m. brzmi:

- „a) n.k.m. ma prostą konstrukcję, wygodny kształt, jest łatwy do rozkładania i składania w sposób zgodny z wymaganiami broni pancernych; jest celny, prosty w użyciu i pewny w działaniu; jest wytrzymały,
- b) n.k.m. posiada dużą szybkość początkową, którą zachował po oddaniu nawet 5000 strzałów,
- c) ciężar, celność i szybkostrzelność są równorzędne z n.k.m. zagranicznymi,
- d) n.k.m. daje lepszą przebijalność w porównaniu z n.k.m. zagranicznymi (przebija te same blachy na odległościach średnio o 200, dalszych niż n.k.m. zagraniczne; Zał Nr 1, „b”).

Biorąc pod uwagę wartość techniczną broni i możliwości jej zastosowania, komisja stwierdza, że badany model A nie ustępuje zbadanym n.k.m. zagranicznym Oerlikon i Madsen, a ponadto może być całkowicie produkowany w kraju.”

Dowodzi to, że n.k.m. model A, realizując wysuniętą na początku zasadę jak najdalej idącej unifikacji n.k.m. dla różnych rodzajów broni, już obecnie dojrzał do wykonania próbnej partii jako n.k.m. czołgowego i do obrony pł. dla piechoty i kawalerii.

Wymagania lotnictwa

Wymaganie postawione n.k.m. w 1936 r. zmieniły się w ciągu 1937 r. o tyle, że lotnictwo:

- a) zażądało szybkostrzelności n.k.m. 700 strz./min. na podstawie tego, że lotnicze n.k.m. zagraniczne osiągnęły tę szybkostrzelność (n.k.m. Hispano Suiza – zakupiony do prób),
- b) zmieniło swój pogląd na sposób ładowania n.k.m., żądając taśmy i magazynka płaskiego zamiast dużego magazynka (bębna) na większą ilość naboju.

Departament Uzbrojenia, w miarę pojawiania się tych nowych wymagań, zarządził ich studia i realizację.

Realizacja wymagań

Realizacja wymagania dużej szybkostrzelności możliwa była tylko przez oparcie budowy n.k.m. na zasadzie pędu gazów, jako dające możliwość bardzo znacznego zmniejszenia ciężaru części ruchomych n.k.m..

W ten sposób powstały:

- 1) n.k.m. model D – zbudowany na tę samą amunicję co model A; działa na zasadzie pobierania gazów z przewodu lufy; lżejszy znacznie od modelu A i posiadający szybkostrzelność 600 strz./min. N.k.m. ten jest jednak ładowany za pomocą tylko magazynka. Ma niektóre części wspólne z modelem A. Model tego n.k.m. jest w próbach fabrycznych. Jest modelem przejściowym do zaspokojenia w jednym modelu wszystkich współczesnych wymagań zainteresowanych broni,
- 2) n.k.m. model C – skonstruowany na tę samą amunicję co model A; oparty na zasadzie pobierania gazów z przewodu lufy, dla szybkostrzelności 300 i 700 strz./min. z możliwością regulacji oraz do ładowania za pomocą taśmy lub magazynka. Dzięki tym cechom, model ten będzie realizował wszystkie obecnie stawiane wymagania poszczególnych broni z równoczesną możliwością przystosowania go do wymagań każdej broni z osobna.

Model tego n.k.m. łącznie z podstawą pl. będzie wykonany w październiku br.

W wyniku powyższego Departament Uzbrojenia stwierdza, że w chwili obecnej zagadnienie n.k.m. kal. 20 mm jest pozytywnie rozwiązane w ramach już zbadanego modelu A, którego przydatność, jako broni czołgowej i przeciwlotniczej została komisyjnie uznana. Ponadto Departament Uzbrojenia stwierdza, że został już wykonany i jest w próbach fabrycznych model D; model ten jest modelem przejściowym do modelu C – uniwersalnego z punktu widzenia zaspokojenia potrzeb wszystkich zainteresowanych broni; jest on konstrukcją całkowicie przepracowaną i opartą na doświadczeniu, uzyskanym już z modelami A i D.

Wnioski

Wobec powyższego Departament Uzbrojenia stawia następujące wnioski:

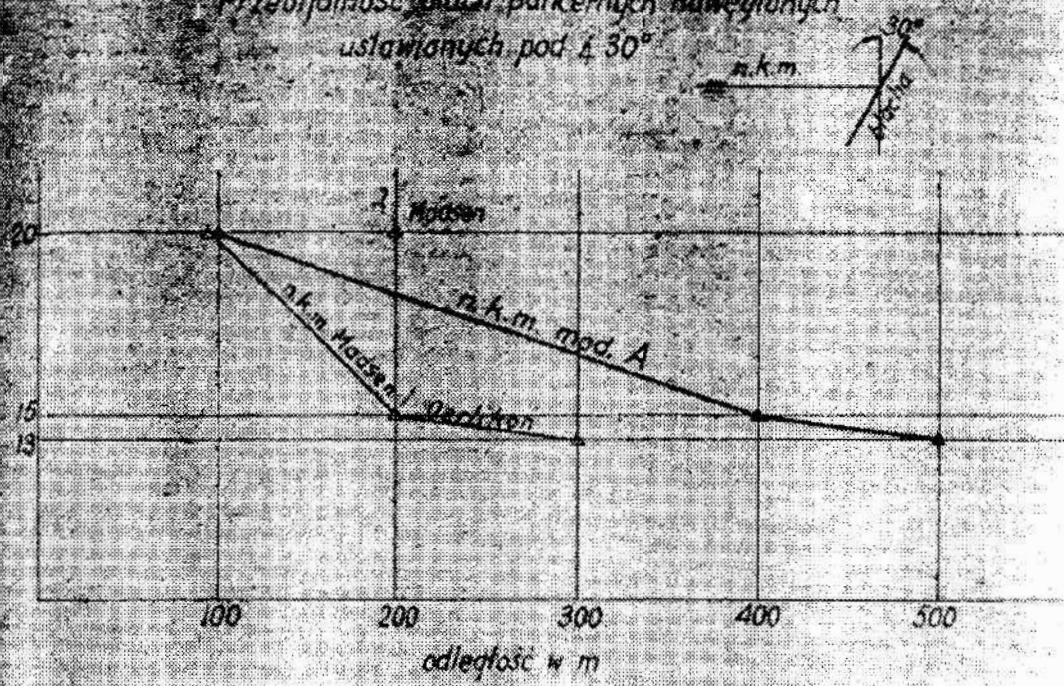
- 1) Zaniechać prób z n.k.m. zagranicznymi wobec dużego postępu tego zagadnienia w kraju.
- 2) Przejściowo wprowadzić na uzbrojenie dla broni pancerniej i ewentualnie dla obrony przeciwlotniczej n.k.m. model A, który w razie konieczności zaspokoić może częściowo także potrzeby lotnictwa.
- 3) Zlecić Departamentowi Uzbrojenia przeprowadzenie prób z modelem C, który zaspokaja wszystkie potrzeby i przedstawić wnioski na K.S.U.S.

TABELA WYMAGAŃ DLA N.K.M.

| | Broń lotnicza | Broń czołgowa | Broń przeciwlotnicza |
|-------------------------------------|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Rodzaj broni | maszynowa | maszynowa lub samopowtarzalna | maszynowa |
| Kaliber (mm) | 20-25 | około 20 | 20 |
| Szybkość początkowa | ponad 800 | ponad 800 | ponad 800 |
| Szybkostrzelność (strz./min.) | jak największa w żadnym wypadku nie niżej 300 | 300 | regulowana w granicach 200-600 |
| Ciężar (kg) | 40-60 | 40-60 | nie wyżej 70 |
| Pojemność magazynka (nb) | 50-100 | 8-12 | 20-100 |
| Skuteczność broni i rodzaj pocisków | Każdy strzał trafny powinien działać niszcząco na samolot npl. Granat o działaniu odłamkowym z zapalnikiem natychmiastowym ze smugą świetlną. | Wymagana przebijalność płyty 25 mm pod kątem 60° na odległości 200 m. Pocisk wybuchowy (rozprysk po stronie biernej płyty). | |
| Urządzenie spustowe | do ognia ciągłego | do ognia ciągłego i strzałów pojedynczych | do ognia ciągłego i strzałów pojedynczych |
| Inne wymagania | Możliwie mała siła odrzutu. | a) długość broni możliwie mała, b) możliwość stałego połączenia broni z lunetą celowniczą lub peryskopem-celownikiem, c) należyte zabezpieczenie broni przed zakurzeniem. | długość nie wyżej 2100 m. |

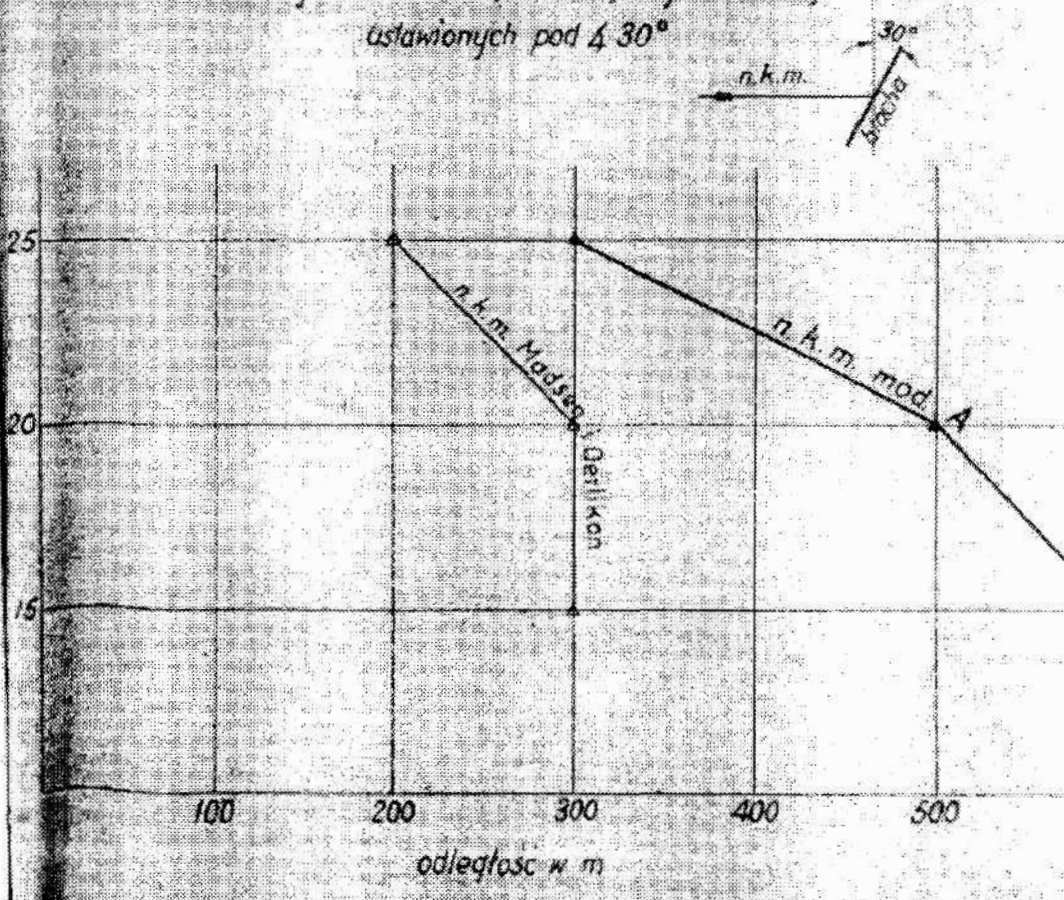
Przebijalność blach pancernych nawęglonych
ustawionych pod $\angle 30^\circ$

przebijalność blachy w mm



Przebijalność blach pancernych jednorodnych
ustawionych pod $\angle 30^\circ$

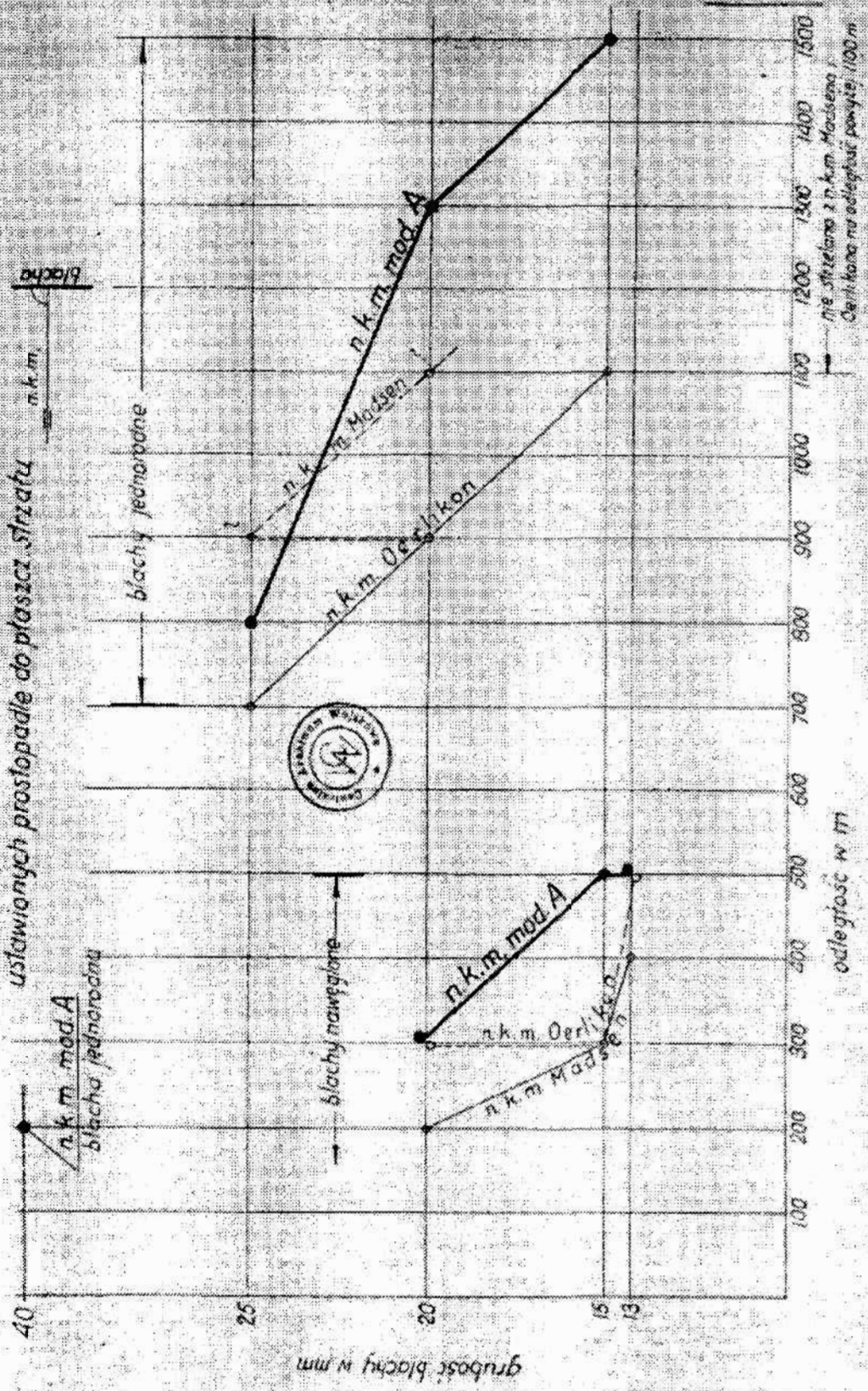
przebijalność blachy w mm



Wyniki badań przebijalności blach pancernych

202 16

Przebijalność blach pancernych
ustawionych prostopadle do płaszczyzny strzału



Nr 16

1938 czerwiec 21, Warszawa. — Sprawozdanie z prób technicznych najcięższego karabinu maszynowego model A

Nr ewidencyjny 2

Sprawozdanie z prób nkm. kaliber 20 mm model A konstrukcji Fabryki Karabinów

Podstawa prób: pismo Kierownika ITU L229/tjn. z dn. 18 II 38 r.

Skład komisji:

| | | |
|-----------------------|--------------|----------------|
| pplk inż. Łukaszewski | ITU | przewodniczący |
| pplk dypl. Dmytrak | C.W.Piech. | } członkowie |
| mjr. Wilkon | C.W.Piech. | |
| mjr. Kisielewski | Dep.Piech. | |
| mjr. Fengler | Insp.O.P.P. | |
| mjr inż. Borozdin | I.T.U. | |
| rtm. Trzyszka | Dep.Kowal. | |
| kpt. Jesionek | B.B.T.Br.P. | |
| kpt. Burski | Dep.Uzbr. | |
| kpt. Blok | C.W.Br.Panc. | |
| kpt. Beldowski | I.T.U.CBBal. | |
| inż. Frycz | I.T.L. | |
| inż. Napiorkowski | BBT.Br.Panc. | |

Oprócz wymienionych w niektórych próbach uczestniczyli:

mjr dypl. Grudniewicz z Oddz. I Szt. Gł.

mjr dypl. Rozner z Oddz. I Szt. Gł.

oraz szereg osób z Dep. Uzbr., C.W.Piech., B.B.T.Br.Panc., P.W.U., F.K., F.Am. i P.Z.O.

Podczas wszystkich prób był obecny konstruktor nkm. starszy konstruktor F.K. p. Jurek.

Program prób — jak do badań nkm. zagranicznych — uzgodniony na konferencji w dniu 23 II 38 (pismo I.T.U. L.229/tjn/38) i w dniu 2 III 38 (fonogram I.T.U. Nr 14 z dnia 26 II 38 r.) zał. Nr 1.

Miejsce prób: Dział Broni Małokalibrowej C.B.Bal. w Zielonce i C.W.Piech. w Rembertowie.

Czas prób: od 2 III 38 do 20 V 38 r. z przerwami.

A. PRÓBY TECHNICZNE I BALISTYCZNE

1. Oględziny, pomiary, poznanie konstrukcji

a) Zaznajomienie się z konstrukcją broni i działaniem

Nkm. model A jest bronią opartą na zasadzie krótkiego odrzutu lufy. Posiada on lufę połączoną z suwadłem. Do poprzedniej części suwadła są przymocowane 2 dźwignie, których ramiona są ustawione pod kątem. Jedno z ramion każdej dźwigni dotyka krzywki znajdującej się na pokrywie, drugie ramię dotyka urządzenia zamkowego. Urządzenie zamkowe składa się z zamka (z wyciągiem i wyrzutnikiem) z symetrycznymi ryglami wchodzącymi w wycięcia znajdujące się na wewnętrznych powierzchniach bocznych suwadła. Pod zamkiem znajduje się bryła stalowa w postaci pryzmatu prostokątnego zwana „masą”, gdyż w układzie zamkowym służy jako masa, na którą przenosi się energia kinetyczna odrzutu lufy. Masa jest połączona z zamkiem za pomocą 2 dźwigni górnej i dolnej, połączonych ze sobą przegubowo. Górna dźwignia za pomocą sworznia jest połączona z zamkiem, dolna jest w taki sam sposób połączona z masą. Dzięki takiemu połączeniu masa może poruszać się względem zamka: przy czym dolna dźwignia powoduje podnoszenie i opuszczanie się górnej dźwigni. Górna dźwignia jest połączona za pomocą sworznia z ryglami i tym samym zmusza również rygle do ruchu (przesuwając je do góry i na dół). Do masy jest przymocowana iglica.

Pod komorą zamkową tylnej jej części znajduje się urządzenie spustowe do ognia ciągłego i strzałów pojedynczych.

Działanie broni jest następujące:

Po strzale następuje odrzut lufy wraz z suwadłem. Górne ramiona dźwigni, ślizgając się po krzywkach na pokrywie, powodują szybki ruch masy do tyłu (ramiona dźwigni, które naciskają na masę są znacznie dłuższe niż te, które ślizgają się po krzywkach, wskutek tego szybkość liniowa ruchu do tyłu masy wypada znacznie większa niż szybkość ruchu suwadła). Masa, przesuwając się do tyłu, ściąga rygle na dół (poprzez dźwignie, którymi jest połączona z zamkiem, i powoduje odryglowanie zamka. Od tej chwili rozpoczyna się wspólny ruch do tyłu masy i zamka aż do ich końcowego tylnego położenia. Podczas tego następuje wyrzucenie łuski.

Jeżeli urządzenie spustowe jest nastawione na strzały pojedyncze, wówczas zamek wraz z masą pozostaje zatrzymany w tyle. Jeżeli natomiast urządzenie spustowe było nastawione na ogień ciągły, wówczas zamek wraz z masą rozpoczynają ruch powrotny do przodu pod działaniem sprężyny zamkowej, która naciska na masę. Suwadło z lufą powraca wcześniej do przodu; jest to założenie konstrukcyjne, zapewniające sprawne podawanie naboju do lufy. Idąc do przodu zamek zabiera nabój z magazynka i wprowadza go do lufy. Po całkowitym wprowadzeniu naboju do lufy zamek zatrzymuje się, natomiast masa posuwa się dalej do przodu. Podczas tego ruchu masa zaryglowuje zamek (poprzez dźwignie łączące masę z zamkiem), a następnie uderza iglicą w splonkę, powodując wystrzał. Następnie powtarza się opisany cykl czynności.

Dla złagodzenia uderzenia części ruchomych przy końcu odrzutu w części stałej broni (komora zamkowa i tylce) przewidziane są amortyzatory. Ponadto dla usunięcia nadmiaru energii odrzutu jest przewidziany hamulec wylotowy.

Siły podłużne działające na tylce są przenoszone na przednią część komory zamkowej za pomocą pokrywy i dna komory zamkowej, którymi tylce są połączone za pomocą sworzni.

Szybkostrzelność teoretyczna określona na podstawie wykresu działania nkm. wynosi 320 strz./min.

Rozkładanie broni odbywa się w następującym porządku:

- a) odłączyć lufę; w tym celu należy nacisnąć (w obecnej konstrukcji za pomocą zapalki) na zatrask lufy, przez co umożliwi się obrót lufy o 90° względem osi lufy, a następnie, ciągnąc lufę do przodu, wyjąć ją z obsady;
- b) wyjąć sworzeń pokrywy i otworzyć pokrywę;
- c) wyjąć sworzeń łączący tylce i urządzenie spustowe z komorą zamkową;
- d) ruchem do góry przesunąć tylce, aż wyjdą z zaczepienia z komorą zamkową i wyjąć je wraz ze sprężyną zamkową;
- e) odłączyć urządzenie spustowe od komory zamkowej;
- f) cofnąć masę do tyłu i wyjąć ręczki zamkowe;
- g) wyjąć masę i zamek;
- h) wyjąć osie dźwigni rygli i odłączyć rygle i masę;
- i) wyjąć iglicę;
- j) wyjąć suwadło.

Uwaga I: Z powodu pewnych usterek w wykonaniu pierwszego modelu dla odjęcia tylców od k.m. konieczne jest częściowe wykręcenie amortyzatora zamkowego; jest to potrzebne tylko w tym modelu, natomiast nie jest czynnością zasadniczą, wynikającą z założeń konstrukcyjnych, i w przyszłych modelach takie wykręcanie będzie usunięte.

Uwaga II: Jeżeli nie ma potrzeby odejmowania lufy lub gdy zamierza się wyjąć lufę przez komorę zamkową, wówczas rozkładanie odbywa się w kolejności jak wyżej, lecz poczynając od czynności b), po czym, ciągnąc suwadło do tyłu wyjmuje się je wraz z lufą.

Składanie broni odbywa się drogą wykonania opisanych czynności w odwrotnym porządku.

Przygotowanie do strzelania:

- 1) Odciągnąć zamek do tyłu — co uskutecznia się bardzo łatwo, ponieważ do pokonania jest tylko opór słabej stosunkowo sprężyny zamkowej. (napięcie sprężyny przy zamku odciągniętym 35 kg, długość przesuwu zamka 310 mm; odciąganie zamka jest znacznie łatwiejsze niż w nkm. zagranicznych; stosując szarpnięcie można odciągnąć zamek nawet jedną ręką — napięcie sprężyny przy zamku zwolnionym = 8 kg).
- 2) Ustawić w odpowiednim położeniu przełącznik rodzajów ognia.
- 3) Założyć magazynek napełniony nb.
- 4) Wycelować broń.

Połączenie broni z podstawą Oerlikon — do spodu nkm. przymocowano 2 płyty połączone ze sobą listwami podłużnymi. Płyty te są ukształtowane w taki sam sposób, jak odpowiednie zaczepy na k.m. Oerlikon. Dzięki temu można zakładać i zdejmować k.m. Mod. A. tak samo jak nkm. Oerlikon. Urządzenie spustowe k.m. model A zostało połączone z napędem nożnym znajdującym się na podstawie Oerlikon.

Przyrządy celownicze. Do badania nkm. dostosowano prowizorycznie:

- a) celownik zwykły do c.k.m. wz. 30 i muszkę (osadzoną na przedniej części komory zamkowej);
- b) celownik optyczny od a. ppanc. kal. 37 mm wz. 36.

Celownik zwykły lub celownik optyczny zależnie od potrzeby były osadzone na tej samej podstawie celownika, przymocowanej do komory zamkowej w tyle z lewej strony.

Do strzelania pl. używano celownika pl. nkm. Oerlikon.

Do strzelania dostarczono:

- a) amunicję ćwiczebną wykonaną całkowicie w kraju;
- b) amunicję specjalną (p.panc. różnych rodzajów, p.lotniczą) wykonaną drogą zespolenia pocisków Solothurn z łuskami i prochem wyrobu krajowego.

b) Pomiary ciężaru

| | |
|--|---------------------|
| Ciężar nkm. z hamulcem wylotowym | 57,600 kg |
| Ciężar nkm. bez hamulca wylotowego | 56,600 kg |
| Ciężar lufy bez hamulca wylotowego | 20,200 kg |
| Ciężar magazynka na 4 nb pustego | 1,760 kg |
| Ciężar magazynka na 9 nb pustego | 2,990 kg |
| Ciężar nb | 320,0 g |
| Ciężar pocisku ćwiczebnego | 134,0 g |
| Ciężar ładunku | 40,5 g |
| Ciężar łuski ze spłonką około | 145,0 g |
| c) | |
| Długość nkm. z hamulcem wylotowym | 2015 mm |
| Długość nkm. bez hamulca wylotowego | 1895 mm |
| Długość lufy z hamulcem wylotowym | 1470 mm |
| Długość lufy bez hamulca wylotowego | 1350 mm |
| Długość gwintowanej części przedn. lufy | 61 kal/1215 mm |
| Długość broni od przedniego sworznia łączącego broń z podstawą do wylotu lufy (bez hamulca wylotowego) | 1322 mm |
| Długość od przedniego sworznia łączącego ją z podstawą do tylnego końca broni | 573 mm |
| Wysokość górnej płaszczyzny wlotu magazynka nad osią przedniego sworznia łączącego k.m. z podstawą | 183 mm |
| Wysokość broni wraz z włożonym magazynkiem na 4 nb wzgl. 9 nb. | 313 mm wzgl. 512 mm |
| Wysokość broni wraz z włożonym magazynkiem na 4 nb (9 nb) nad osią przedniego sworznia łączącego k.m. z podstawą | 283 mm (482 mm) |
| Szerokość broni wraz z rączkami zamkowymi | 202,5 mm |

| | |
|--------------------------------------|--------------------|
| Szerokość broni bez rączek zamkowych | 102,5 mm |
| Długość magazynka na 4 nb lub 9 nb | 283 mm |
| Szerokość magazynka na 4 nb lub 9 nb | 38 mm |
| Wysokość magazynka na 4 nb | 186 mm |
| Wysokość magazynka na 9 nb | 385 mm |
| Długość nb | 205 mm |
| Długość huski | 140 mm |
| Długość pocisku ćwiczebnego | 75 mm |
| Pojemność huski | 55 cm ³ |

2. Pomiary szybkości początkowej

Szybkość V_{25} (średnia z 6 strzałów):

| | |
|---|--------------|
| pocisk ćwiczebny (134 g) | 856,0 m/sek. |
| pocisk p.panc. wybuchowy, świetlny (Pauline scharf 148 g) | 835,7 m/sek. |
| pocisk p.panc. — wybuchowy (Paula 143 g) | 848,6 m/sek. |
| pocisk p.panc. — świetlny (Pauline blind 155 g) | 820,3 m/sek. |

3. Badanie przebijalności blach pancernych

Zbadano przebijalność blach pancernych

nawęglonych: grubości 13, 15 i 20 mm (twardość blachy wg średnicy odcisku na aparacie Brinella 10/3000 wynosi 1,4/2,9 - co odpowiada 653 (444 HB));

jednorodnych: grubości 15, 20, 25 i 40 mm.

Blachy były ustawione pod kątem 0° , co odpowiada ustawieniu blachy pionowo i prostopadle do płaszczyzny strzału, oraz pod kątem 30° liczonym w stosunku do położenia blachy ustawionej pod kątem 0° (to znaczy, że w tym wypadku blacha jest ustawiona pionowo i z płaszczyzną strzału tworzy kąt 60°).

Przebijalności blach jednorodnych grubości 30 mm i nawęglonych grubości 25 mm nie badano z powodu braku blach pancernych innych wymiarów niż wyszczególnione. Otrzymane wyniki wskazują jednak że badany nkm. przebija blachy pancerne na odległościach średnio o 200 m dalszym niż k.m. zagraniczne (zał. nr 2).

4. Badanie celności z podstawy bez kół, na kołach

| Odleg- łość m | a) Rozrzut pionowy ognia ciągłego serii 10 strz. (w 3 krótkich se- ryjkach) w cm | | b) Rozrzut pionowy strzałów pojedynczych serii 10–strzałowej w cm | | Uwagi |
|-------------------------|---|------------------|--|------------|--|
| | Wysokość | Szerokość | Wysokość | Szerokość | |
| Podstawa bez kół | | | | | |
| 100 | 47,5 | 21,5 | 27 | 12,5 | a) Tylko 9 strza- łów w tarczy |
| 500 | 205 | 136 | 100 | 35 | |
| 1000 | 420 ^a | 305 ^a | 385 224 ^b | 100 100 | b) z 9 strz. po od- rzućeniu odskoku. |

| Odleg- łość m | a) Rozrzut pionowy ognia ciągłego serii 10 strz. (w 3 krótkich se- ryjkach) w cm | | b) Rozrzut pionowy strzałów pojedynczych serii 10–strzałowej w cm | | Uwagi |
|-------------------------|---|------------|--|-----------|--|
| | Wysokość | Szerokość | Wysokość | Szerokość | |
| Podstawa na kołach | | | | | |
| 100 | 30 29 | 41 49 | 25 | 9,5 | c) z 9 strz. po od- rzućeniu odskoku. |
| 500 | 184 | 255 | 120 70 ^c | 42 42 | |
| 1000 | 165 ^d 273 ^e | 350 578 | 235 | 200 | d) z 5 strz. e) z 6 strz. |

^c rozrzuty poziome na odległość 2000 m/długość × szerokość w metrach);

podstawa bez kół

10 strzałów pojedynczych 46,5 x 25,0

10 strzałów krótkie seryjki 151,0 x 5,0;

podstawa na kołach

10 strzałów pojedynczych 125,0 x 13,0

60,0 x 13,0 – 9 strz. po odrzućeniu odskoku;

10 strzałów krótkie seryjki 150,0 x 10,0;

U w a g a : Wg programu w czasie tej próby miało być obserwowane działanie nkm. ogniem ciągłym. Podczas prób celności, k.m. dał cały szereg zacięć powstałych, jak się później okazało, z powodu niektórych ukrytych usterek, nieujawnionych podczas prób wstępnych (dotyczyło to donoszenia i podawania nb oraz działania urządzenia spustowego). Ze względu jednak na to, że nkm. w czasie od 23.III. 38 r. do 2.V.38 r. został dokładnie wyregulowany drogą wprowadzenia niezbędnych poprawek — po 2.V.38 r. sprawnie strzelał, oddawszy około 3000 strzałów, zacięcia te należy odnieść nie do wad konstrukcji, lecz do wad wykonania modelu.

5. Badanie amunicji lotniczej i przeciwlotniczej

Z wyjątkiem strzelania pod dużymi kątami dodatnimi i ujemnymi oraz obserwacją smugi i działania zapalnika podczas strzelania pl. wg p.C 3 programu prób — nie wykonano ze względu na to, że:

- 1) zapalanie zbiornika z benzyną i działanie pocisków na płyty samolotowe charakteryzuje amunicję, a nie nkm.;
- 2) amunicja, przeznaczona do tych badań, miała pociski pochodzenia zagranicznego (Solothurm), a zatem wyników prób nie można by było uważać za dane do charakterystyki amunicji krajowej.

Przy próbie strzelania pod dużymi kątami ujemnymi nkm. w dniu 7 III 1938 działał sprawnie.

Przy próbie strzelania pod dużymi kątami dodatnimi w tymże samym dniu nkm. nie działał. Nkm. oddano więc do F.K. do zbadania. Badania wykazały, że urządzenie zamkowe nkm. było silnie zardzewiałe i zanieczyszczone, co stwarzało duże opory dla ruchu części ruchomych nkm. Ponadto zauważono, że wskutek nieprawidłowego założenia zamka nastąpiło uszkodzenie gniazda iglicy, co spowodowało takie opory w ruchu zamka, których nie mogła pokonać sprężyna zamkowa.

Po usunięciu tych usterek ponowiono próbę strzelania pod dużym kątem dodatnim w dniu 23 III 1938, lecz wskutek uszkodzenia amortyzatora zamkowego („siadł”, tzn. stracił cechy sprężyste i zachowywał się jako jednolita niepodatna część stalowa) nastąpiło uszkodzenie tyłców. K.m. oddano do naprawy do F.K.

Podczas badania w F.K. przyczyn uszkodzenia nkm. i po dokonaniu pomiarów energii odrzutu części ruchomych nkm. przy różnych kątach podniesienia stwierdzono, że badany model na podstawie Oerlikon (nie amortyzowanej) pozwala tylko na częściowe przystosowanie do strzelania pod dużymi kątami (od -30° do 70°). Pochodzi to stąd, że w badanym modelu nie można było zastosować skuteczniejszych środków bez zmiany komory zamkowej, której obecna długość nie pozwalała na powiększenie długości drogi, na której odbywa się amortyzacja zamka i masy. Natomiast nie ma żadnych przeszkód, ażeby wykonać odpowiedni amortyzator zamkowy i odpowiednio długą komorę zamkową. Wobec tego zmniejszono skutecznie nadmiar energii odrzutu przy strzelaniu pod kątem do 70° , drogą zastosowania odpowiednio przystosowanego hamulca wyłotowego, przy jednoczesnym niedużym wzmocnieniu amortyzatora zamkowego. Dzięki temu uzyskano pewne działanie nkm. pod kątem do 60° i w poziomie; natomiast przy strzelaniu pod kątem ujemnym zupełnie pewne działanie nkm. uzyskano w granicach od 0° do -30° .

U w a g a : Podczas prób wstępnych, wykonanych przez ITU, nkm. był osadzony na podstawie Solothurn, posiadającej amortyzator odrzutu broni, który pochłaniał część energii odrzutu, odciążając tym samym amortyzator zamkowy, a więc amortyzator odrzutu broni był niejako uzupełnieniem amortyzatora zamkowego i pozwalał na posuwanie się całej broni do tyłu w miarę wzrostu nacisku na tylce nkm.

Strzelania z przechyleniem broni na bok nie wykonywano, ponieważ we wstępnych próbach stwierdzono, że broń obrócona o 90° (położona na bok) działa, pod innymi względami strzelanie to w niczym nie różni się od strzelania w położeniu normalnym broni.

Badania broni zmontowanej na samolocie nie wykonano z powodu braku samolotów, umożliwiających wmontowanie broni bez większych przeróbek. Ponieważ z jednej strony przeróbki samolotu do tego celu są kosztowne, a z drugiej strony badany model nkm. 20 mm niecałkowicie zadowala wymagania lotnictwa (za mała szybkostrzelność), przeto lotnictwo czeka na pojawienie się nowego modelu.

Zacięcia — zamiast strzałów pojedynczych był ogień ciągły. Wada ta powstała na skutek niedostatecznego wyregulowania przy dopasowywaniu napędu nożnego podstawy Oerlikon do urządzenia spustowego badanego k.m. Wadę usunięto, dając odpowiednio skonstruowane urządzenie usuwające wpływ niedostatecznie naciśniętego pedału na układ części urządzenia spustowego.

Przycinanie nabojów: — wada badanego modelu, w którym położenie magazynka w stosunku do osi lufy było nieco za wysokie, poza tym wada magazynka, którego podajnik niedostatecznie przyciskał przednią część nb. Wadę usunięto przez odpowiednie ukształtowanie podajnika (lepsze prowadzenie w magazynku, a wskutek tego i lepsze przyciskanie całego nb), oraz przez dodanie na przodzie magazynka występu odpowiednio kierującego nabój do lufy.

Skracanie nb: — pocisk przy podawaniu nb do lufy był wtlaczany do łuski; powstałe z tego powodu zgrubienie szyjki łuski nie pozwalało na całkowite wprowadzenie nb do komory nb. Wskutek tego zamek nie mógł się zamknąć i zaryglować, tym bardziej więc nie mogło nastąpić odpalenie. Zacięcie to powstało z powodu uderzenia tylnego płasku lufy podczas jej odrzutu w nabój, znajdujący się w magazynku. Odpowiednie ukształtowanie tylnego płasku lufy usunęło zacięcie.

Przycięcie łuski: — wada na początku prób występowała dość często. Przyczyny były 2: niedostateczne wymiary wycięcia w kołysce podstawy oraz wadliwe działanie wyrzutnika. Przez wydłużenie wyrzutnika oraz przez zmianę obróbki termicznej części biorących udział w wyrzuceniu łusek (wyrzutnik, szyna wyrzutnika i opora wyrzutnika) uzyskano prawie jednostajne uderzenie w łuskę dzięki czemu łuski wylatywały bardzo dokładnie, zaledwie tylko w kilku wypadkach, zawadzając o brzeg wycięcia w kołysce.

U w a g a I: Podczas prób zaobserwowano silne kaleczenie łusek, zwłaszcza deformowanie szyjek łusek. Powstawało to wskutek silnego uderzenia wyrzuconej łuski w podstawę, nie przystosowaną do tego rodzaju wyrzucania.

U w a g a II: Urządzenie do zatrzymywania zamka po ostatnim strzale nie zatrzymywało zamka w tyle z powodu niewłaściwego wykonania modelu; dla uniknięcia wypadków wyłączono to urządzenie.

6. Określenie zużycia broni

a) pomiary przewodu lufy:

| Kaliber mm | Strona lufy | Kaliber wchodzi do lufy na długość mm | | | | |
|---------------|----------------|---------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | na początku (po 1000 strz.) | po 1500 strz. | po 3500 strz. | po 4000 strz. | po 5000 strz. |
| | wlot | P | P | P | P | |
| 20 | wylot | P | P | P | P | |
| | wlot | 820 | 825 | P | P | P |
| 20,01 | wylot | 160 | 175 | P | P | P |
| | wlot | 570 | 590 | 689 | 775 | 840 |
| 20,02 | wylot | nie wchodzi | 130 | 135 | 136 | 500 |
| | wlot | 420 | 415 | 487 | 518 | 658 |
| 20,03 | wylot | – | 23 | 23 | 23 | 27 |
| | wlot | 235 | 285 | 403 | 420 | 481 |
| 20,04 | wylot | – | 22 | 21 | 22 | 22 |
| | wlot | 200 | 235 | 321 | 551 | 418 |
| 20,05 | wylot | – | 22 | 21 | 21 | 21 |
| | wlot | – | 208 | 274 | 288 | 361 |
| 20,06 | wylot | – | – | 21 | 21 | 21 |
| | wlot | – | 185 | 258 | 280 | 320 |
| 20,07 | wylot | – | – | – | 21 | – |
| | wlot | – | 158 | 232 | 258 | 300 |
| 20,08 | wylot | – | – | – | – | – |
| | wlot | – | 153 | 212 | 248 | 292 |
| 20,09 | wylot | – | – | – | – | – |
| | wlot | – | 152 | 193 | 235 | 275 |
| 20,1 | wylot | – | – | – | – | – |

Pomiarów komory nabojeowej nie wykonywano z powodu braku sprawdzianu (łódeczki).

Podczas prób uszkodził się wyciąg; wytrzymał on około 3300 strzałów. Inne części broni zachowały się bez zarzutu przez cały czas prób z wyjątkiem urządzenia spustowego i tyłców; przyczyną uszkodzenia tych części były, jak już poprzednio było wspomniane, usterki w modelu badanym, po usunięciu których części te zachowały się bez zarzutu.

b) Powtórny pomiar szybkości początkowej (V_{25}) — średnia z 6 strzałów:

(lufa z hamulcem wylotowym)

| | | |
|-------------------|--------------|------------------------|
| po 3500 strzałach | 860,8 m/sek. | $\Delta V = 5,9$ m/sek |
| po 4000 strzałach | 870,5 m/sek | $\Delta V = 5,1$ m/sek |
| po 5000 strzałach | 863,3 m/sek | $\Delta V = 3,6$ m/sek |

amunicja z pociskami ćwiczebnymi.

B. WYSZKOLENIE OBSŁUGI

Wyszkolenie obsługi przeprowadziło CWPiech.

C. PRÓBY TECHNICZNO-STRZELECKIE

1) **Próba przenoszenia sprzętu na polu walki** połączona z zajmowaniem i zmianą stanowiska oraz z wstrzeliwaniem się do celu. Strzelanie do celów stałych z podstawy na kołach i bez kół. Odległość celów 300–2000 m.

Warunki: cele polowe w postaci figur armaty p.panc. i figur c.k.m., ustawione w terenie, jak na stanowisku bojowym.

Strzelanie połączone z poprzednim zajmowaniem stanowiska ogniowego. Odległości celów nieznane dla obsługi. Amunicja ćwiczebna.

Strzelanie naziemne z podstawy na kołach:

- Cel: armata p.panc. na odległość 100 m.
- Oddano ogółem 31 strzałów (z tego połowę strzałami pojedynczymi i połowę krótkimi seriami); trafień nie uzyskano, większość strzałów za długich; strzały pojedyncze są lepiej położone niż w serii.
- Obserwacja punktów uderzenia pocisków ćwiczebnych słaba.
- Warunki zajęcia stanowiska bojowego z nkm. na podstawie zdjętej z kół, są niedogodne ze względu na konieczność podnoszenia i przesuwania całej broni przez co najmniej 4–5 ludzi obsługi — co wymaga dużo czasu (około 5 minut) i zdradza stanowisko broni obserwatorom npl. Dlatego takie stanowisko wymaga maski terenowej.

Strzelanie naziemne z podstawy na kołach:

- Cel: npl. c.k.m. na odległość około 900 m.
- Oddano ogółem 23 strz. (z tego połowa strzałami pojedynczymi, połowa, ogniem ciągłym, krótkimi seriami).

Uzyskano 4 trafienia (3 w c.k.m. i 1 w popiersie obok c.k.m.)

Obserwacja wykazała lepsze położenie względem celu strzałów pojedynczych, niż strzałów z serii ognia ciągłego.

- Warunki transportu nkm. z podstawą na kołach przez 2 konie z przodkiem od armaty p.panc. wz. 36 są w terenie dobre i zupełnie odpowiednie ze względu na ciężar broni i zapas amunicji. Na małe odległości (na polu walki) broń może być przeciągana przez obsługę przy użyciu szlej.

Zajęcie stanowiska do strzelania z nkm. z podstawy na kołach jest szybsze i dogodniejsze, jak do strzelania z podstawy bez kół, jakkolwiek i takie stanowisko wymaga maski terenowej.

2) Strzelanie do czołgów w ruchu

- Strzelanie z podstawy bez kół.
- Cel: model czołgu ciągniony w terenie za pomocą linociągu z szybkością 12 km/godz.
- Amunicja świetlna.
- Nadbieg z odległości 800 do 500 m.

Strzelano:

- a) strzałami pojedynczymi — oddano 7 strzałów i uzyskano 4 trafienia;
- b) ogniem ciągłym, krótkimi seriami — w czasie 1 min. 21 sek. oddano 10 strzałów i uzyskano 2 trafienia.

- Nadbieg z odległości 500 do 200 m.

Strzelano:

- a) strzałami pojedynczymi — oddano 9 strzałów i uzyskano 7 trafień;
- b) ogniem ciągłym, krótkimi seriami — w czasie 38 sek. oddano 10 strzałów i uzyskano 4 trafienia.

U w a g a : Wskutek uszkodzenia bowdena od przyrządu spustowego, odpalano pociągając szczypcami za wystający koniec bowdena.

Przebieg prosty na odległości 500 m.

Strzelano:

- a) strzałami pojedynczymi — oddano w ciągu 1 min. 12 sek. 10 strzałów i uzyskano 5 trafień;

- b) ogniem ciągłym, krótkimi seriami — oddano w ciągu 1 min. 18 sek. oddano 10 strzałów i uzyskano 2 trafienia (pochodzące od pierwszych strzałów serii);

powtórzono strzelanie ogniem ciągłym i uzyskano na 10 strzałów 0 trafień, a przy następnych 10 strzałach — 3 trafienia.

Uwaga: Celownik optyczny od a. panc. wz. 36 jest rozluźniony i utrudnia celowanie.

Wobec tego powtórzono strzelanie przy użyciu celownika zwykłego (od c.k.m. wz. 30). Oddano 9 strzałów ogniem ciągłym krótkimi seriami i uzyskano 4 trafienia.

Uwaga: Strzelania z podstawy na kołach nie wykonywano, ponieważ takie strzelanie charakteryzowałoby nie nkm., lecz podstawę.

Podstawa Oerlikon była zbadana, natomiast do badanego nkm. w przyszłości będzie zastosowana zupełnie inna podstawa.

Strzelania do czołgów, poruszających się z szybkością około 20 km/godz., zaniechano, jako niemiarodajnego, gdyż wyniki strzelania zależą od sprawności całego zespołu, czego trudno było oczekiwać przy stanie przygotowania badanego zespołu nkm. (niewłaściwa podstawa, prowizoryczne przyrządy celowniczy i spustowy oraz niedostateczne wyregulowanie magazynków).

3) Strzelanie przeciwlotnicze do rękawa holowanego przez samolot (aż do uzyskania trafienia)

- Samolot holował cel-rękaw z szybkością około 120–140 km/godz.
- Am. z pociskami Solothurn lecz z łuskami i prochem wykonanymi w kraju. Pociski świetlne z zapalnikiem bardzo czułym. Pociski samoczynnie wybuchają w powietrzu po mniej więcej 7 sekundach.
- Warunki atmosferyczne: pogoda, ciepło, słaby wiatr boczny.
- Strzelał podoficer z Komisji Doświadczalnej CWPiech., obznajomiony z nkm. kal. 20 mm i z użyciem celownika pl. Oerlikon.
- Cel-rękaw był holowany z 2/3 lotów w przelocie i 1/3 lotów w nadlocie. Strzelano ogniem ciągłym seriami 2–5 strzałów ognia zaporowego.
 - 1) Strzelano pl. do rękawa holowanego w odległości 1000 m (wysokość lotu około 700 m, odległość pozioma około 700 m).
 - K.m. kierowany za pomocą pokręteł.
 - Wystrzelono 160 nb. Trafień w rękaw nie uzyskano. Obserwowano wiele serii ognia położonych b. poprawnie w stosunku do celu (na wysokości celu widoczne smugi przed i poza rękawem).
 - Cel w wiązce strzałów.

2) Strzelanie pl. do rękawa holowanego w odległości 15–300 m (wysokość lotu około 100 m, odległość pozioma około 100–200 m).

— K.m. z kolbą przeciwlotniczą, naprowadzany rękami i ramieniem strzelca.

— Wystrzelono 32 nb. Trafień nie uzyskano. Położenie wiązki strzałów, jak przy strzelaniu pl. na odległość 1000 m.

U w a g a I: Nkm. strzelał przy podniesieniu lufy w górę 40° do 80° ; zacięć nie było. Pociski świetlne dawały w locie dobrze widoczną smugę z wyraźnymi odpryskami masy świetlnej.

U w a g a II: Prace nad ustawieniem nkm. w czołgu rozpoczęło BBBr.Panc. wraz z FK Równoległe z próbami nkm.

4) Określenie zużycia broni

— Dane są podane w zestawieniu do punktu A–6.

D. OGÓLNA OCENA SPRZĘTU

a) i b) Ocena pod względem wartości technicznej i strzeleckiej.

Dla właściwej oceny broni pod względem wartości technicznej czas badań należy podzielić na 3 okresy:

I okres — od 2 III 1938 do 23 III 1938 r. — w tym czasie broń działała niesprawnie wskutek szeregu usterek modelu nkm.; zaczyna się często z powodu wad urządzenia spustowego donoszącego oraz z powodu niewłaściwego wyrzucania łusek; broń nie strzela pod kątem do 70° , wreszcie nkm. ulega uszkodzeniu i zostaje oddany do naprawy. Do chwili oddania do naprawy z nkm. wystrzelono około 1500 strzałów.

II okres — od 24 III 1938 do 1 V 1938 r. — jest to okres naprawy, tj. stopniowe usuwanie usterek w modelu nkm. drogą systematycznego badania przyczyn wadliwego działania. W okresie naprawy nkm. oddał około 1500 strzałów. Tą drogą zostały usunięte wszystkie zacięcia dotkliwie dające się we znaki w okresie pierwszym.

III okres — od 2 V 1938 do 20 V 1938 r. — broń działa sprawnie, oddając około 3000 strzałów.

Biorąc pod uwagę, że nkm. tego kalibru jest pierwszym polskim modelem i że wzięto go do prób wstępnych wprost z warsztatu, oraz że do prób komisyjnych oddano nkm. osadzony bardzo pośpiesznie na podstawie od nkm. zagranicznego (dającej dla nkm. model A, jak się okazało dopiero w czasie prób, znacznie gorsze warunki niż te, w których był on podczas prób wstępnych), staje się jasnym, że zacięcia z okresu I w tych warunkach nie były niespodzianką. Należy raczej uważać za korzystny zbieg okoliczności, że w I okresie prób istniały gorsze warunki pracy dla nkm. (obca podstawa) i że dzięki temu ujawniono szereg usterek, które nie występowały w czasie prób wstępnych.

Okres II należy traktować nie jako okres prób, lecz jako pracę fabryczną, gdyż w tym czasie fabryka systematycznie wykonywała poprawki w modelu, których przed oddaniem nkm. do prób komisyjnych nie mogła wykonać wskutek pośpiechu i braku doświadczalnych danych, które zdobyła dopiero w pierwszym okresie prób.

Miarodajnym dla oceny technicznej broni jest tylko okres III, ponieważ właśnie w tym okresie widzieć można, co daje i czego można oczekiwać od badanego nkm. Biorąc za podstawę wyniki uzyskane w tym okresie można stwierdzić, że:

- a) nkm. ma prostą konstrukcję, wygodny kształt, jest łatwy do rozkładania i składania w sposób zgodny z wymogami broni pancernych; jest celny, prosty w użyciu i pewny w działaniu, jest wytrzymały;
- b) nkm. posiada dużą szybkość początkową; którą zachował nawet po oddaniu 5000 strzałów;
- c) ciężar, celność i szybkostrzelność nkm. są równorzędne z nkm. zagranicznymi;
- d) nkm. daje lepszą przebijalność w porównaniu z nkm. zagranicznymi (przebija te same blachy na odległościach średnio o 200 m dalszych niż nkm. zagraniczne).

Przydatność nkm. dla poszczególnych broni:

dla broni pancernych — pod względem możliwości użycia w czołgu nkm. bardziej się nadaje niż nkm. zagraniczne, gdyż spełnia zasadnicze wymagania stawiane mu pod tym względem. Wymaga jednak do umieszczenia w czołgu:

- a) dostosowania uchwytów do lunety celowniczej,
- b) dostosowania urządzenia spustowego,
- c) ustalenia najkorzystniejszego osadzenia nkm. w jarzmie.

dla lotnictwa — odpowiada, jeżeli chodzi o wymagania postawione na konferencji ITU w dniu 12 IX 1936 r. (pismo ITU L. 1312/tjn. z dn. 20 XI 36 r.); natomiast nie odpowiada wymaganiom ze względu na małą szybkostrzelność (320 strz./min. zamiast wymaganych obecnie ponad 500 strz./min.) i ładowanie za pomocą magazynka (magazynek wypada zbyt duży i ciężki — wymagana taśma);

dla piechoty i kawalerii:

a) jako broń przeciwlotnicza — zamontowany na właściwą podstawę z przyrządami celowniczymi przeciwlotniczymi nkm. będzie bronią przeciwlotniczą co najmniej równorzędną z nkm. zagranicznymi Oerlikon i Masden;

b) jako broń p.panc. — ze względu na duży ciężar całości (nkm. 57 kg, podstawa 11 kg) nie odpowiada wymaganiom stawianym dla broni p.panc. dla czołowych oddziałów piechoty i kawalerii.

Ogólna ocena: Biorąc pod uwagę wartość techniczną broni i możliwość jej zastosowania, Komisja stwierdza, że badany model A nie ustępuje z badanym nkm. zagranicznym Oerlikon i Masden, a ponadto może całkowicie być produkowany w kraju.

Warszawa, dnia 21 czerwca 1938 r.

| | |
|----------------------|----------------------------|
| (-) Burski kpt. | (-) inż. Łukaszewski ppłk. |
| (-) Kisielewski mjr. | (-) Dmytrak ppłk. |
| (-) Jesionek kpt. | (-) inż. Borozdin mjr. |
| (-) Blok kpt. | (-) inż. Frycz |
| (-) Beldowski kpt. | (-) Napiórkowski inż. |
| | (-) Fengler mjr. |

Za zgodność:

(-) inż. Borozdin mjr.

Załącznik Nr 1.

Program
prób z nkm. kal. 20 mm — FK model A.

A. PRÓBY TECHNICZNE I BATALISTYCZNE

- 1. Oględziny, pomiary, poznanie konstrukcji:**
 - a) zaznajomienie się z konstrukcją broni, sposobem rozkładania i składania, działaniem mechanizmu; przygotowanie do strzelania. Zaznajomienie się z połączeniem broni z podstawą Oerlikon. Poznanie przyrządów celowniczych. Poznanie rodzajów amunicji.
 - b) pomiary ciężaru karabinu, podstawy i amunicji; długość broni, lufy; wysokość postaw celowniczych nkm.

Pkt. a) — w obecności całej komisji.
Pkt. b) — przeprowadzi CBBal.
- 2. Pomiary szybkości początkowej V_{25} po 6 nb. każdego rodzaju am. Madsen, Oerlikon i Solothurn.**
Przeprowadzi CBBal.
- 3. Badanie przebijałości blach panc. i ustalenie granicy przebijałości**
Sprawdzenie granicy przebicia lub nieprzebicia blach pancernych — na podstawie wyników prób karabinów zagranicznych.

Dodatkowo: sprawdzenie przebijałości blach jednorodnych 30 mm i nawęglanych 25 mm.

4. Badanie celności z podstawy na kołach i bez kół.

- a) rozrzut pionowy ognia ciągłego serii 10 strzałów (w 3 krótkich seryjkach) na odl. 100, 500 i 1000 m.
- b) rozrzuty pionowe strzałów pojedynczych serii 10 strzałowej na odl. 100, 500 i 1000 m.
- c) rozrzuty poziome na odl. 2000 m 10 strzałów pojedynczych i serii 10-strzałowej (3 krótkie seryjki).

U w a g a : W czasie tej próby będzie obserwowane samoczynne działanie mechanizmu przy ogniu ciągłym.

Próby w DBM i CWPiech.

5. Badanie amunicji lotniczej i plotniczej

- na zdolność zapalania zbiornika z benzyną;
- na działanie do płatów samolotowych płóciennych i metalowych;
- na widoczność smugi, działanie zapalnika (równocześnie jako strzelanie pod dużym podniesieniem $+60^\circ$ i dużym obniżeniem -60° , z równoczesnym przechyleniem broni na bok pod możliwie dużym kątem).

Strzelanie będzie wykonane w DBM.

U w a g a : Pkt. 5 wyczerpuje przydatność broni z punktu widzenia strzelania na ziemi; dla ustalenia przydatności w powietrzu: sposób i termin zbadają FK z przedstawicielami lotnictwa.

6. Określenie zużycia broni:

- a) pomiary przewodu lufy i komory nabojoyej oraz sprawdzenie mechanizmu zamkowego;
- b) powtórny pomiar szybkości początkowej (V_{25}); amunicja ćwiczebna.

Przeprowadzi CBBal.

B. WYSZKOLENIE OBSŁUGI

Przeprowadzi CWPiech. wg osobnego programu.

Amunicja ćwiczebna.

Czas szkolenia 7–10 dni.

C. PRÓBY TECHNICZNO-STRZELECKIE

1. Próba przenoszenia sprzętu na polu walki

Połączone z zajmowaniem i zmianą stanowiska oraz wstrzeliwaniem.

Strzelanie do celów stałych z podstawy na kołach i bez kół.

Odległość celów 300–2000 metrów.

Amunicja ćwiczebna. Próby w DBM.

2. Strzelanie do czołgów w ruchu

Odległość czołgów: a) 800–500 m i b) 500–200 m.

Kierunki ruchu prostopadłe, poprzeczne, skośne.

Szybkość ruchu czołgów ok. 12 km/godz. i 20 km/godz.

Strzelanie ze stosowaniem strzałów pojedynczych i serii ognia ciągłego na podstawie na kołach i bez kół.

Amunicja świetlna i ćwiczebna.

3. Strzelanie przeciwlotnicze do rękawa holowanego przez płatowiec, aż do uzyskania trafienia.

Odległość celu: 100, 500, 1000, 1500 i 2000 metrów przy pułapach od 100–1500 metrów. Kierunki ruchu celu: przeloty proste i nadloty. Strzelanie z podstawy p.lotniczej przy stosowaniu strzałów pojedynczych i serii ognia ciągłego. Podstawowa próba: przelot na pułapie 600 m, odległość 1000 m.

Próby przeprowadzi Komisja Doświadczalna CWPiech. w obecności całej Komisji.

U w a g a : Dla ustalenia przydatności nkm. dla broni panc.: sposób i termin ustawienia nkm. w czołgu zbada BBT Br. panc.

4. Określenie zużycia broni

Wykonanie punktu 6 rozdz. A - przeprowadzi CBBal.

D. OGÓLNA OCENA SPRZĘTU

a) pod względem wartości technicznej,

b) pod względem wartości strzeleckich,

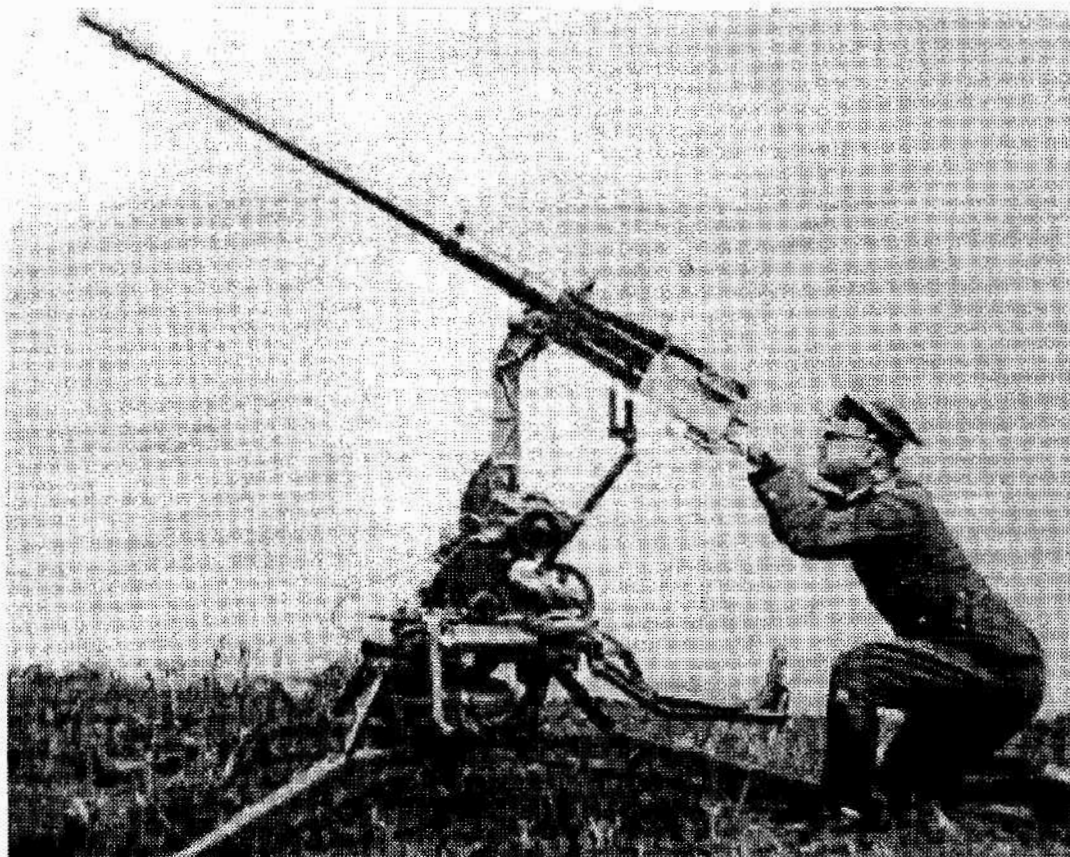
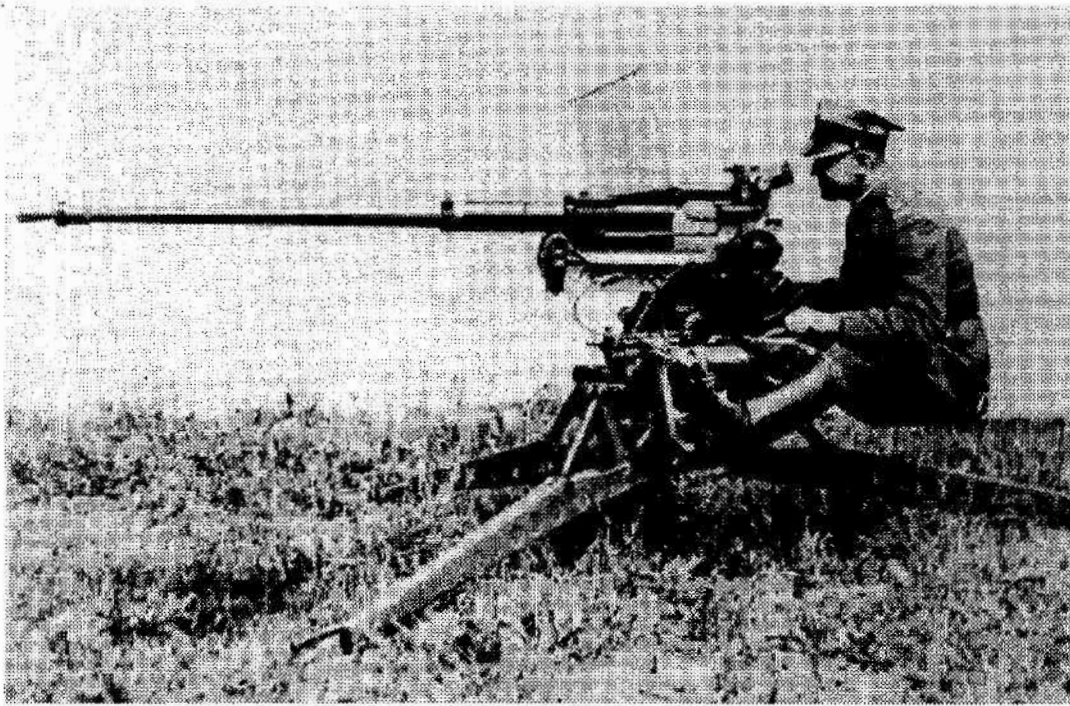
c) pod względem przydatności dla piechoty, kawalerii, broni panc. i lotnictwa.

Za zgodność:

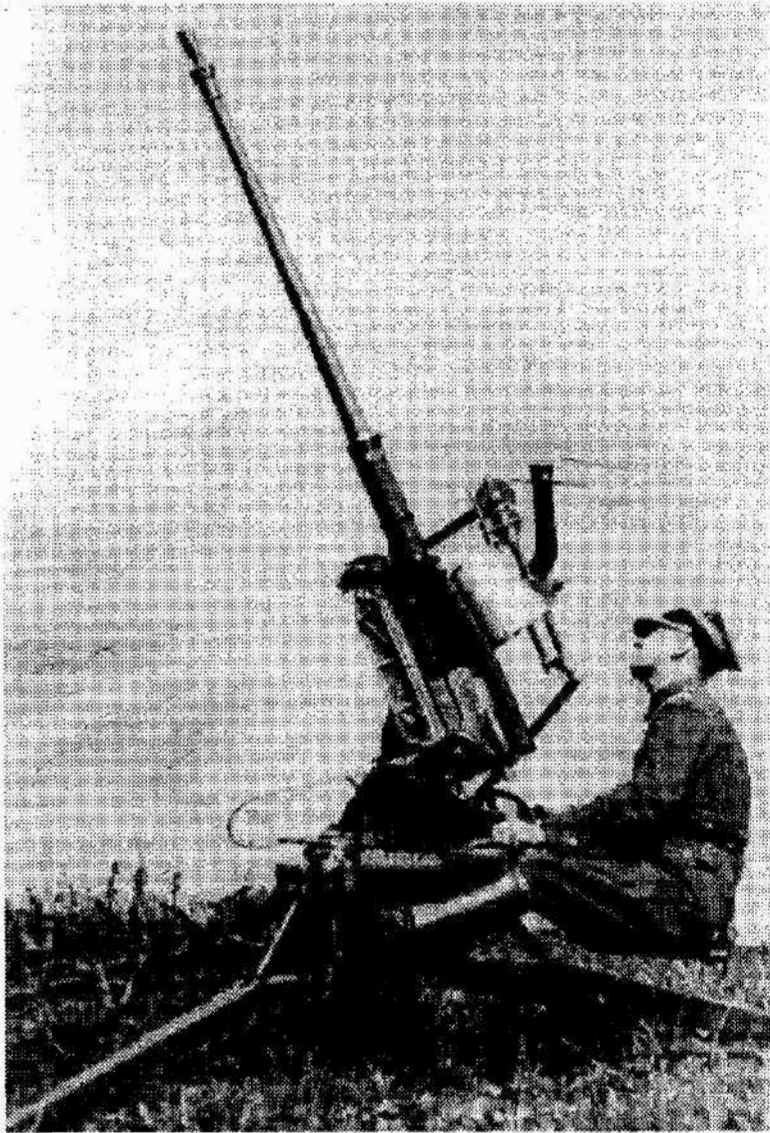
(-) inż. Borozdin mjr.

Odpis

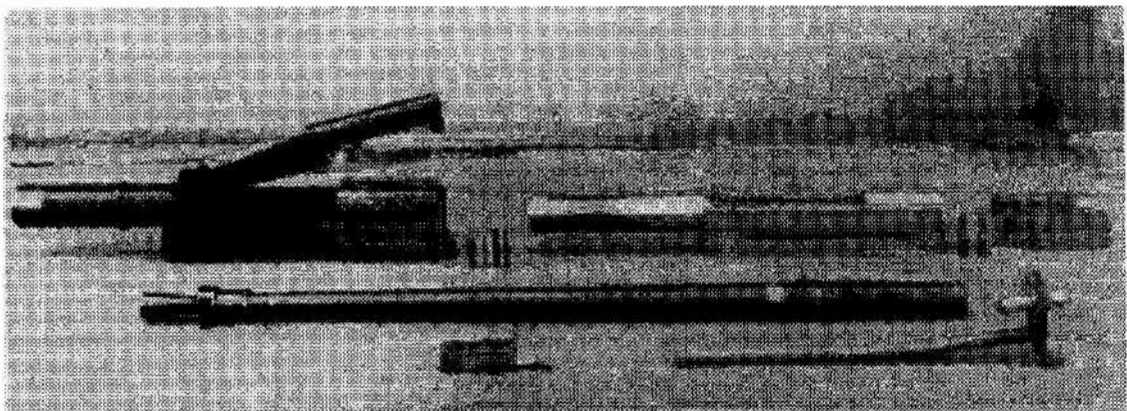
CAW, I. 303.3.707



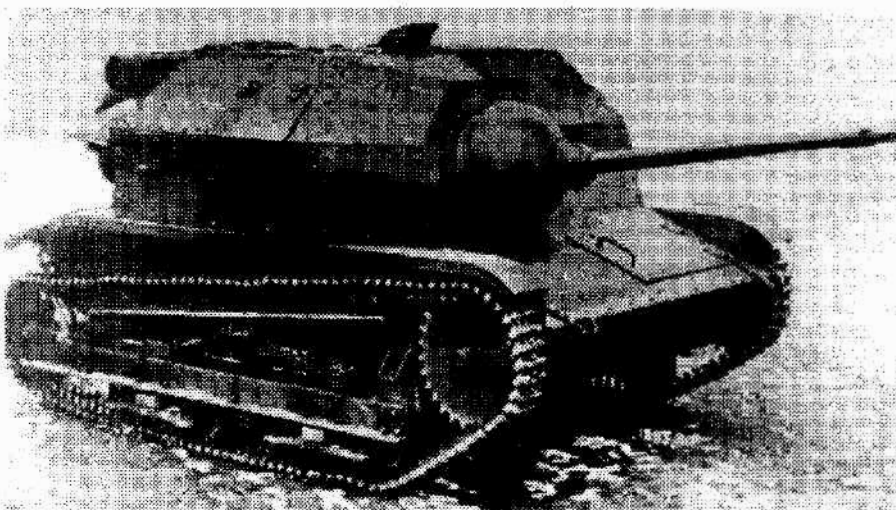
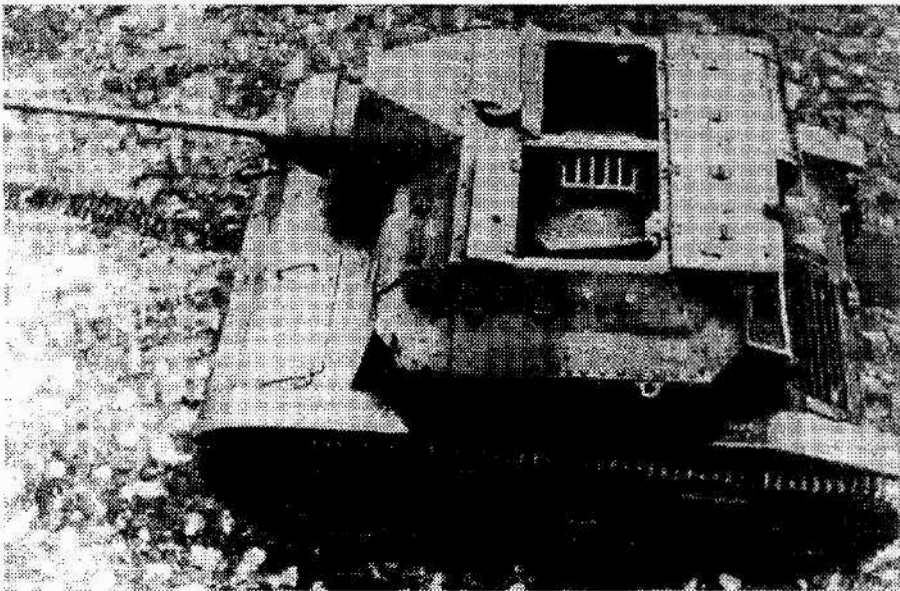
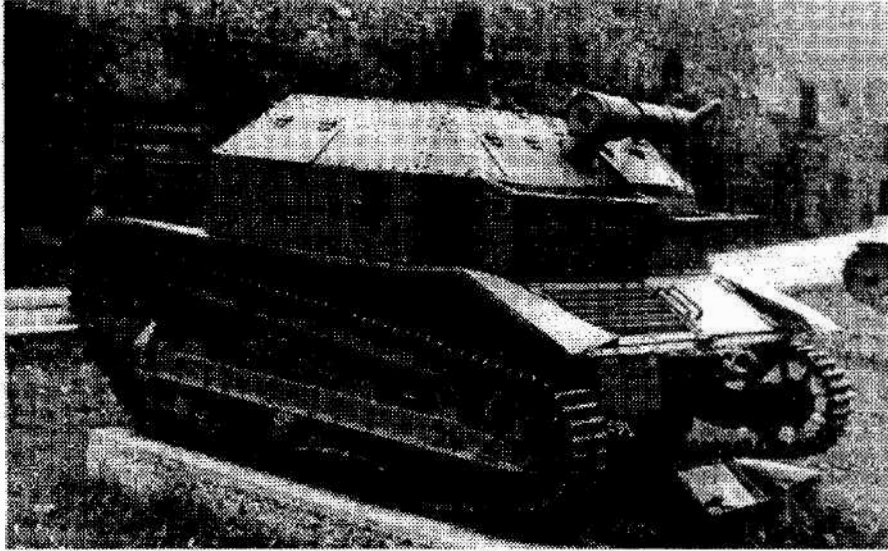
Nkm wz. 38 kal. 20 mm



Nkm wz. 38 FK kal. 20 mm



Elementy nkm wz. 38



Tankietka TK - 3,
w środku i na dole: tankietka TK - 3 przebrojona w 20 mm nkm wz. 38

1. Uzbrojenie czołgów.

Czołg TK-3 /??/ uzbrojony jest obecnie w c.k.m. wz.25. Czołg Tickers lub 7TP jednolity posiada 1 działko 47 mm sprzężone z c.k.m. wz.30. Czołg Tickers lub 7TP dwulity posiada albo 2 c.k.m. wz.30 albo 1 n.k.m. Hotchkiss kal. 13,3 mm oraz 1 c.k.m. wz.30.

Projektowany jest czołg 4 t. z wieżą umożliwiającą zastosowanie 2-óch broniowego jarzma na c.k.m. wz.30, dla zwalczania celów żywych, oraz n.k.m. kal. ok.20 mm, dla zwalczania nieprzyjacielskiej broni pancernej.

2. Sposób obrony przeciwpancernej.

Strzelec czołga uzbrojonego w broń pancerną, w walce z czołgami nieprzyjaciela będzie strzelał zarówno z miejsca jak i w ruchu. Mała ilość amunicji ppanc. jaką czołg 4 t. może przewozić, tym bardziej przy 2 broniach, zausza do oszczędnego lecz skutecznego prowadzenia ognia. Będzie to ogień pojedynczy na dalsze odległości, oraz krótkimi serjami na bliższe odległości.

3. Wymiary wieży i broni.

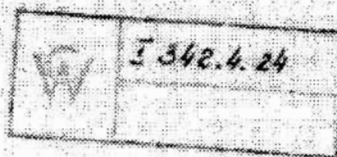
Jako orientacyjne wymiary podano rysunki czołga TK-3 oraz czołga TK z wieżyczką przy umieszczeniu w jarzmie n.k.m. Solothurn kal.20 mm. Czołg TK-3 nie posiada wieży, broń zaś umocowana jest w jarzmie kardanowym. Natomiast czołg TK z wieżyczką posiada jarzmo kardanowe osadzone w wieży obrotowej o średn.ewn. 384 mm, wysokości ewn. 547, oraz zbieżności 100.

Omawiany wyżej czołg 4t. będzie posiadał powiększone wymiary wieży do 1100 mm, co powinno umożliwić zastosowanie 2 broni. Największa długość broni od osi obrotu do końca kolby nie powinna przekraczać dla czołga 4 t. 880 - 900 mm. Całkowita długość broni nie powinna przekraczać 1800 mm.

Miejsce umocowania n.k.m. nie powinno być w środku ciężkości lecz z lekką przewagą na stronę zamkową, ze względu na konstrukcję jarzma.

4. Umieszczenie n.k.m. w jarzmie 2 broniowym.

Ze względu na małe wymiary wieży, sposób celowania



1. Strzelca należy umieścić n.k.a. i o.k.a. z przodu strony
strzelca wg. szkicu:

5. Mocowanie broni.

Mocowanie broni w jarzale wymaga specjalnej konstrukcji, dlatego należy z góry przewidzieć możliwość zastosowania danej broni do umieszczenia w czolgu. Z dotychczasowych systemów mocowania broni można polecić sposób zastosowany przy n.k.a. Solothurn, opracowany przez A.B.T.Br. Enc. wg. nak. rys. 53-11-3-4.1.-5

Koniecznym jest również umieszczenie zaczepu do mechanizmu elevacyjnego broni przed opusłem, na odległości zgiętego ramienia od kolby, wg. nak. rys. TK-3 i TK z wieżyczką.

6. Porzbianie części zamkowych.

Porzbianie części zamkowych powinno być możliwe bez wycentrowania broni z jarzalem i nie powinno wymagać dużego wysiłku fizycznego.

7. Kolba.

Dla n.k.a. zaopatrzonych w lunety celownicze konieczna jest kolba, która nie może służyć do trzymania broni na celu, a jedynie jest potrzebna do utrzymania w pewnym położeniu strzelca w stosunku do broni podczas celowania.

8. Ładowanie.

Ładowak n.k.a. powinien być cofnięty możliwie do strony

kolby. Wzrost ciężkości, w której bin ten nie może być umieszczony w jed-
nym jurzynie z c.k.m. wz.30, przede wszystkim nie może się odbywać
z przodu lub z prawej strony, wylot zaś musk powinien do czasu wy-
strzelić.

Najbardziej niebezpiecznym umieszczeniem binie byłoby w szczelnie
zamkniętych magazynkach, ze względu na przewożenie w ilości 6-10
sztuk.

9. Powtarzanie.

Powtarzanie broni nie może wymagać znaczącego wysiłku
strzelca /niewiększego jak w c.k.m. wz.30/, przy czym skok rączki
do powtarzania nie może kończyć się bardzo blisko kolby.

10. Spust.

Spust powinien być miękki, co pozwala następnie na łatwe
przystosowanie do mechanizmu odpalowego z odległości, co jest
konieczne przy obsłudze broni przez jednego strzelca w czółgu.
Konieczny jest uchwyty pistoletowy spustu przy celowaniu z n.k.m.
przez lunetę celowniczą.

11. Zabezpieczenie od kurzu.

Najczęściej powodem zacięcia jest zakurzenie broni w czasie
przewożenia, dlatego n.k.m. powinien mieć osłony zabezpieczające
części zamkowe przed kurzem, podobnie jak w r.k.m. wz.28.

12. Celowanie.

Celowanie z n.k.m. w czółgu 4 t. powinno odbywać się bądź
przez lunetę celowniczą, umieszczoną na n.k.m., bądź przez cel-
nikowy. Lunetka powinna posiadać skalę odległościową w
widzenia. Skala powinna umożliwiać strzelanie na odległość do
1800 m. Lunetka powinna mieć powiększenie nie większe niż dwu-
krotne, celem uniknięcia obrazu przy strzelaniu w ruchu. Spust
umocowania lunety na n.k.m. powinien być prosty i nie dopuszczać
do rozregulowania. Dlatego uchwyty lunety powinny być częścią
całego n.k.m. /tak np. jak lunetka strzelca wyborowego do c.k.m.
wz.30/ i po jednorazowym jej wyregulowaniu, przy ponownym sa-
mym celu, nie powinna wymagać powtarzanej regulacji.

13. Chłodzenie.

Przy zastosowaniu chłodzenia wodnego konieczne jest
zachowanie następujących wytycznych:

- a/ kran spustowy w tylnej części chłodnicy ze śrubnikiem dla
przewodu,
- b/ wylot odparownika w tylnej części chłodnicy od góry.

z/ mechanicznie przewodu naprowadzającego powinna być nie większa niż c.k.m. wz.30.

d/ zwiększenie pojemności wodnej chłodnicy /ewent. przez dodatkowe zbiorniki wewnątrz czołga i w związku z tym dorebobienie odpowiednich przewodów, bądź też polepszenie wydajności chłodzenia przez uzebrowanie chłodnicy/.

Przy zastosowaniu chłodzenia powietrznego n.k.m. powinien umożliwić łatwą wymianę lufy wewnątrz wozu bojowego, bez znacznego wysiłku i specjalnych urządzeń.

Pożądana jest w wypadku chłodzenia powietrznego możliwość wyjmowania lufy do tyłu /np. n.k.m. Solothurn kal. 20 mm./.

14. Kaliber n.k.m.

Pożądaný kaliber n.k.m. około 20 mm.

15. Amunicja.

Ze względu na strzelanie przez lunetę lub celownik peryskopowy, których skalę dostosowana jest do danych balistycznych pocisków ppanc., pożądaną jest w wypadku stosowania innych pocisków zastosowanie do nich tych samych danych balistycznych. Pociski powinny być: ppancerne zwykłe, ppancerne smugowe i ppanc. świetlne, przy czym wszystkie z fragmentacją, która powinna następować po przebiciu blachy.

16. Ciężar n.k.m.

Pożądaný ciężar n.k.m. powinien znajdować się w granicach obecnie istniejących broni max. 45 kg.

17. Szybkostrzelność n.k.m.

Ze względu na brak miejsc w czołgu na przewożenie amunicji pożądana jest mniejsza szybkostrzelność broni do 200 strzałów na minutę, przy czym powinna być możliwa zalana ognia automatycznie /t.j. krótkich serii po 3 do 5 strzałów/ na orzecz. polewaczki.

18. Szybkość początkowa.

Pożądana szybkość początkowa ponad 850 m/sek. Przy strzelaniu z czołga wysokość toru pocisku przy tej szybkości nie przedstawia niebezpieczeństwa dla oddziałów własnych, tym bardziej, że czołg posuwa się w pierwszej linii.


19. Przebijalność.

Przy zaliczaniu czołgów nowoczesnych przez broń ppanc. wymagana jest zdolność przebijania blach panc. pod kątem 30°, do 20 mm grubości blachy panc.

Dla orientacji podaje zdolność przebijania blach panc. nawęglanych przez działko 37 mm Bofors, n.k.m. 13,2 mm Hotchkiss oraz n.k.m. kal. 20 mm. Solothurn wg. poniżej umieszczonych tablic

Opracował: kpt. DERSKI Kazimierz

20. Charakterystyka istniejących n.k.m.

| 1. Nazwa i rodzaj p. obrotowego z kraju. | kaliber | liczba bez podstawy | prędkość obrotów m/sek. | liczba inchołł kg. | ciężar pocisku kg. | średnica mm | prędkość przekazywania strz./min. | Uwagi |
|--|---------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|---|---|
| 1. Berlikon wz. 1. z zacięciem | 20 | 45 | 670 | 0,25 | 0,13 | 1820 | 350 | |
| 2. Berlikon wz. 2 | 20 | 30 | 550 | 0,25 | 0,13 | 1410 | 450 | |
| 3. Berlikon wz. 3 | 20 | 25 | 610 | 0,25 | 0,13 | 1340 | 450 | |
| 4. Berlikon wz. 1PS | 20 | 46 | 850 | 0,25 | 0,13 | 2080 | 410 | |
| 5. Pofors z zacięciem | 25 | - | 900 | 0,640 | 0,25 | - | - | |
| 6. Polothurn z zacięciem | 20 | 36 | 750 | 0,275 | 0,14 | 1710 | prędkość pojedynczy | |
| 7. Notchise typ stary/pracuj | 13,2 | 33 | 900 | 0,122 | 0,052 | 1471 | 450 |  |

Zat.Nr.1

Blachy panc. jednorodne.

Krzywe odporosci blach na pociski, S oraz P kat 7,9mm.

Odleglosc: 100m.

| Grupa blach | Kat pocisku | Prędkość | Prędkość |
|-------------|-------------|----------|----------|
| Nr | mm | v | v |
| 3 | 62 | | |
| 4 | 50 | | |
| 5 | 50 | | |
| 6 | | 45 | |
| 7 | | 40 | |
| 8 | | 37 | |
| 9 | | 30 | |
| 10 | | 25 | |
| 11 | | 20 | |
| 12 | | 15 | |
| 13 | | 10 | |
| 14 | | 5 | |
| 15 | | 0 | |

Kat pochylenia blachy α°

Krzywa odporosci na pociski, S

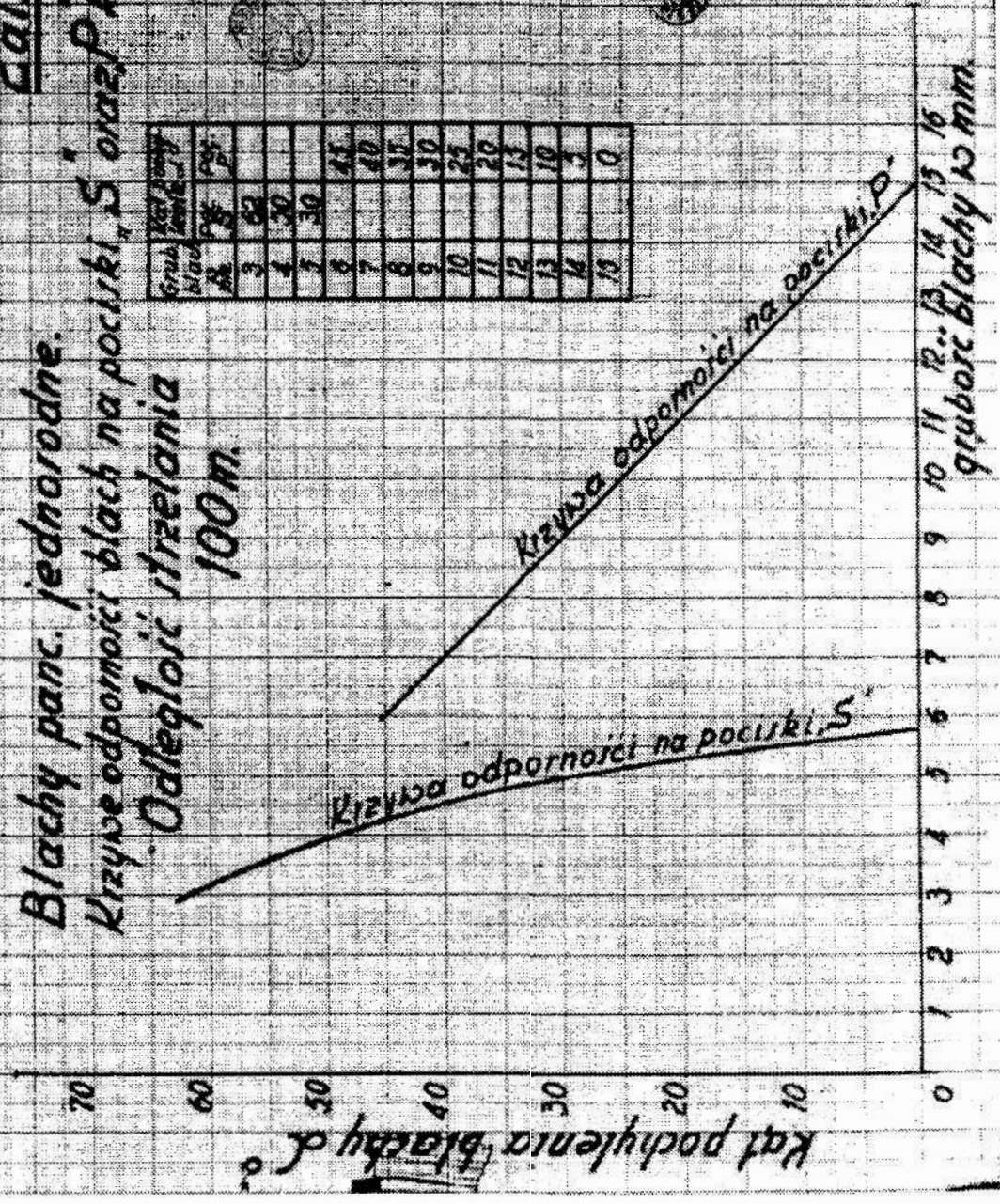
Krzywa odporosci na pociski, P

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
grubosc blachy 1,3 mm.

Zal. Nr. 1

Blachy panc. jednorożne.
 Krzywe odporności blach na pociski, S' oraz P kal. 7,9 mm.
 Odległość strzelania
 100 m.

| Grubość blachy | S' | | P | |
|----------------|----|----|----|----|
| | PK | PS | PK | PS |
| 3 | 62 | | | |
| 4 | 50 | | | |
| 5 | 30 | | | |
| 6 | | | 45 | |
| 7 | | | 40 | |
| 8 | | | 37 | |
| 9 | | | 30 | |
| 10 | | | 25 | |
| 11 | | | 20 | |
| 12 | | | 15 | |
| 13 | | | 10 | |
| 14 | | | 5 | |
| 15 | | | 0 | |



Nr 17

1938 lipiec 22, Warszawa. — Projekt ustawy o utworzeniu Polskiej Akademii Nauk Technicznych

Ministerstwo Spraw Wojskowych
Biuro Administracji Armii
Nr 1002/W.P./Og.
Tel wew. 2325

Warszawa, dnia 22 lipca 1938 r.

Szef Departamentu Sprawiedliwości
w miejscu

Na Nr 0210–IX. Ust. z dnia 8 lipca br. w sprawie projektu o utworzeniu Polskiej Akademii Nauk Technicznych zgłaszam następujące uwagi:

Według treści uzasadnienia — Polska Akademia Nauk Technicznych ma służyć:

- potrzebom szkolnictwa zawodowego wszystkich stopni,
- potrzebom innych działów administracji państwowej (przemysłu, rolnictwa, techniki wojskowej itp.) oraz
- celom ugruntowania rozwoju nauk stosowanych.

Zadania Akademii mają polegać na pielęgnowaniu, popieraniu i szerzeniu nauk technicznych i ich nauk podstawowych.

Z powyższego wynika, że intencją projektu ustawy jest stworzenie autorytatywnego ośrodka nauk technicznych w ujęciu tych nauk, jako nauk stosowanych z punktu widzenia potrzeb państwowych. Chodzi tu więc o kapitalne zagadnienie organizacji nauki na potrzeby państwa i jego obrony przez powołanie do tego specjalnej instytucji o charakterze przede wszystkim organizatorskim.

Jednakże wadze tego zagadnienia nie odpowiada projektowny sposób jego rozwiązania z następujących względów:

- 1) Interesy państwowe, którym w pierwszym rzędzie ma służyć akademia, nie są w niej bezpośrednio reprezentowane, ponieważ nie przewiduje się delegatów administracji państwowej, ani też innej jakiegokolwiek formy wiążącego udzielania zaleceń, dotyczących prac Akademii.

Jeżeli nawet w gronie członków Akademii znajdują się urzędnicy państwowi, to udział ich w pracach tej instytucji będzie nosił charakter indywidualnej współpracy naukowej, podczas gdy konieczną jest tu reprezentacja wszystkich potrzeb Państwa;

- 2) poza zatwierdzeniem wyboru władz i członków zagranicznych, nie przewiduje się innej egzekutywy Państwa w stosunku do działalności Akademii;
- 3) nie ma konkretnego zapewnienia tej instytucji materialnych i prawnych środków działania, które by pozwoliły na dostatecznie skuteczną działalność naukową i organizatorską.

Nieuwzględnienie powyższych elementów przesądza z góry charakter projektowanej Akademii, jako jednego więcej stowarzyszenia, grupy osób pracujących naukowo, która nie musi być i to nie tylko ze względu na poziom swoich prac uznana za najwyższy autorytet w danej dziedzinie. Osiągnięcie takiego uznania wymaga albo ustawowego nadania, albo ugruntowania w drodze wieloletnich prac, jak Polska Akademia Umiejętności. Spełnienie zadań w zakresie potrzeb państwowych będzie mogło nastąpić przez:

- a) organizowanie i popieranie badań naukowych potrzebnych Państwu oraz
- b) autorytatywną ocenę wyników badań co do ich ścisłości i realności.

W tym celu konieczne są następujące elementy:

- Państwo musi określać, jakie mają być prowadzone badania, w jakim zakresie, w jakiej kolejności i na jakie terminy,
- Akademia musi posiadać dokładne wiadomości, kto takie badania może przeprowadzić,
- Akademia musi zapewnić warunki przeprowadzania tych badań,
- Akademia musi posiadać w swym gronie dostatecznie przygotowany zespół, które potrafią udzielić odpowiednich wskazówek co do swych badań, czuwać nad postępem prac i oceniać autorytatywnie wyniki, wreszcie
- Akademia musi zapewnić potrzebną pomoc naukową (Bibliotekę przedmiotu, wyniki badań podstawowych i pokrewnych, umożliwienie korzystania z laboratoriów, pracowni itd.).

Organizacja nauki dla celów państwowych nie da się zamknąć schematycznie w jakiejś większej lub mniejszej liczbie zagadnień, które można by jednorazowo zlecać do opracowania naukowego, i dlatego w nowoczesnych wzorach organizacji tego rodzaju instytucji przyjmuje się formy zapewniające stałą ciągłość współpracy administracji państwowej z nauką.

Obserwujemy to w organizacji amerykańskiej Narodowej Rady Badań (National Research Council), gdzie na ogólną liczbę 300 członków rzeczywistych wchodzi 40 delegatów ministerstw i różnych instytucji państwowych. Rada posiada doskonale zorganizowany aparat administracyjny i wykonawczy, zapewniający dostateczne środki działania materialne i pomoce naukowe.

Podobnie, zresztą na wzór amerykańskiej, jest zorganizowana państwowa Rada Badań Italii, w skład której wchodzi przedstawiciele wszystkich zainteresowanych instytucji państwowych i Dyrektor Banku Włoskiego. Rada otrzymuje zlecenia od Najwyższej Rady Obrony. Państwo zapewnia Państwowej Radzie Badań wszystkie środki, potrzebne na utrzymanie.

Należy również zauważyć, że za granicą Państwowe Rady Badań mają zapewnioną ustawowo bardzo szeroką ingerencję w stosunku do wszystkich instytucji naukowych w kraju, oraz że obejmują wszystkie zagadnienia interesujące Państwo, a więc zarówno techniczne, jak i administracyjne, prawne, socjalne, wychowawcze itp.

Sądzę, że raczej tego typu instytucja jest dla naszych warunków konieczna i dlatego wnoszę o zasadniczą rewizję projektu ustawy w kierunku, który by zapewnił istotną przydatność Akademii z punktu widzenia obecnych, nadzwyczaj ważkich i wszechstronnych, potrzeb Państwa i jego obrony.

Szef Biura Administracji Armii
(-) Bokelski, płk dypl.

Do wiadomości:
Sekretariat KOR

USTAWA **o utworzeniu Polskiej Akademii Nauk Technicznych**

Art. 1

Zadaniem Polskiej Akademii Nauk Technicznych w Warszawie jest pielęgnowanie, popieranie i szerzenie nauk technicznych i ich nauk podstawowych.

Art. 2

Polska Akademia Nauk Technicznych jest zespołem osób pracujących twórczo na polu nauk technicznych i ich nauk podstawowych pod opieką władz Państwa.

Art. 3

Polska Akademia Nauk Technicznych ma osobowość prawną, może posiadać własny majątek, otrzymywać zapisy i darowizny i majątkiem tym rozporządzać.

Art. 4

Polska Akademia Nauk Technicznych dąży do osiągnięcia celów, wymienionych w art. 1 przez rozważanie zbiorowe zagadnień naukowych; podejmowanie inicjatywy prac naukowych badawczych, tworzenie własnych placówek badawczych; dostarczanie środków do wykonania tych prac; ogłaszanie ich wyników, wydawanie prac naukowych i podręczników; ogłaszanie kursów naukowych i przyznawanie nagród, wydawanie opinii o zagadnieniach naukowych, bądź z własnej inicjatywy, bądź na życzenie naczelných władz państwowych oraz instytucji i organizacji naukowych.

Art. 5

Polska Akademia Nauk Technicznych składa się z członków zwyczajnych, których liczba nie może być mniejsza od 24 i większa od 120. Ponadto w skład Akademii mogą wchodzić członkowie honorowi, członkowie korespondenci i członkowie zagraniczni. Liczba członków honorowych nie może przekraczać 12, liczba członków korespondentów nie może przewyższać 120, a członków zagranicznych 60.

Członkami zwyczajnymi i członkami korespondentami mogą być tylko obywatele Państwa Polskiego; członkami honorowymi mogą być zarówno obywatele Państwa Polskiego, jak i obywatele państw obcych.

Art. 6

Członków wybiera Walne Zebranie Polskiej Akademii Nauk Technicznych.

Art. 7

Członkowie korespondenci i członkowie zagraniczni nie mają prawa głosu, ani czynnego, ani biernego prawa wyborczego, natomiast uczestniczą w pracach naukowych i mają prawo brać udział we wszelkich zebraniach, pracom tym poświęconych.

Art. 8

Walne Zebranie członków zwyczajnych Polskiej Akademii Nauk Technicznych jest naczelną władzą Akademii.

Walne Zebranie wybiera: Prezesa i Wiceprezesa na okres trzyletni, a Sekretarza Generalnego na okres sześcioletni.

Zakres działania Walnego Zebrania, Prezesa i innych organów Akademii, sposób ich wyboru, sposób wyboru członków honorowych i członków zwyczajnych, jak i członków korespondentów i zagranicznych, sposób załatwiania spraw naukowych oraz administracyjnych określi statut, uchwalony przez Walne Zebranie, a zatwierdzony przez Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego. W ramach statutu Walne Zebranie może ustalać regulaminy obrad i czynności Akademii i jej organów.

Art. 9

Wybór Prezesa, Wiceprezesa i Sekretarza Generalnego Polskiej Akademii Nauk Technicznych wymaga zatwierdzenia Prezydenta Rzeczypospolitej, wybór członków zagranicznych wymaga zatwierdzenia Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego w porozumieniu z Ministrem Spraw Zagranicznych.

Art. 10

Wykonanie niniejszej ustawy porucza się Ministrowi Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego.

Art. 11

Ustawa niniejsza wchodzi w życie z dniem jej ogłoszenia, przy czym równocześnie przestaje istnieć Akademia Nauk Technicznych, założona na podstawie statutu, zatwierdzonego przez Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego oraz Przemysłu i Handlu.

Członkowie Akademii Nauk Technicznych stają się członkami Polskiej Akademii Nauk Technicznych. Do czasu zatwierdzenia przewidzianego przez art. 8 Statutu, Polska Akademia Nauk Technicznych działa na podstawie dotychczasowego Statutu Akademii Nauk Technicznych (Dziennik Urzędowy Ministerstwa WRiOP z 1921 r. Nr 3, poz. 27).

Uzasadnienie

Ze względu na potrzeby szkolnictwa zawodowego wszystkich stopni, na potrzeby innych działów administracji państwowej (przemysłu, rolnictwa, techniki wojskowej, komunikacji, robót publicznych i in.) oraz dla ugruntowania rozwoju nauk stosowanych, wynika konieczność utworzenia w Polsce instytucji naukowej o typie akademii, której zadaniem byłoby pielęgnowanie, popieranie i szerzenie nauk technicznych.

Organizacja ta byłaby także pomocą Państwu, między innymi i w zakresie udzielnia opinii fachowej, ugruntowanej na podstawach teoretycznych, ściśle naukowych, bądź też opartych na doświadczeniu praktycznym członków tej instytucji, wybranych z grona wybitnych uczonych.

Polska Akademia Umiejętności z siedzibą w Krakowie nie obejmuje zakresem swego działania nauk stosowanych, w szczególności zaś nauk technicznych.

Wobec rozwoju techniki w latach ostatnich, wzrastającej liczby pracowników naukowych na polu nauk technicznych w Polsce, dojrzała już potrzeba utworzenia w stolicy Państwa instytucji, obejmującej całokształt tych umiejętności wzorem innych państw, zajmujących przodujące stanowisko w kulturze.

Już w dniu 9 października 1920 roku Minister Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego w porozumieniu z Ministrem Przemysłu i Handlu wydał rozporządzenie, zatwierdzające statut Akademii Nauk Technicznych, opublikowane wyłącznie w Dzienniku Urzędowym Ministerstwa Wyznań i Oświecenia Publicznego (Nr 3 poz. 28 z roku 1921).

Rozporządzenie powyższe posiada pewne luki formalne, spowodowane głównie brakiem konstytucji w chwili wydania go i zamieszczeniem w statucie Akademii Nauk Technicznym postanowień obecnie kolidujących z konstytucją.

Nr. R. 599/38.

Oryginał
CAW, I. 303.4, t. 123.

Nr 18

1938 listopad 21, Starachowice. — Założenia i opis 40 mm działka czołgowego

40 mm działko czołgowe LTU

I. Założenia

Typ czołgu Vickers'a, przyjęty w armii polskiej, uzbrojony jest w 47 mm działko Vickers'a o szybkości początkowej $V_0=488$ m/s, która pozwala na przebicie płyty pancerniej o grubości 29 mm z odległości 1200 m przy uderzeniu pod kątem 60° .

Przebijalność ta została uznana za niewystarczającą dla zwalczania broni pancerniej sąsiadów.

Dowództwo broni pancerniej zwróciło się do ITU z prośbą o wskazanie działka, które by mogło być zastosowane do uzbrojenia czołgów typu 7 TP, wykonywanych przez PZInż. i które by odpowiadało następującym wymaganiom:

- 1) Kaliber i szybkość początkowa działa powinny zapewniać przebicie chromoniklowych płyt pancernych:
 - a) o grubości 40 mm z odległości 500 m przy prostopadłym uderzeniu w powierzchnię płyty pancerniej i
 - b) o grubości 20 mm z odległości 1200 m przy uderzeniu pod kątem 60° .
- 2) Szybkostrzelność działka nie powinna być mniejsza niż 20 strzałów na minutę.
- 3) Musi być zapewniona obsługa przez jednego człowieka.

- 4) Działko powinno mieć:
- a) proste przyrządy celownicze,
 - b) krótki odrzut (maksimum 350 mm),
 - c) sprawny oporopowrotnik,
 - d) ciężar lufy z oporopowrotnikiem ok. 150 kg,
 - e) kąt zniżenia -15° , kąt podniesienia — ok. $+25^\circ$.

Ponieważ działa takiego ani w Polsce ani w zagranicznych firmach nie znaleziono, postanowiono zaprojektować i wykonać działko takie w kraju.

W tym celu Biuro Konstrukcyjne ITU wykonało projekt 40 mm działka czołowego.

Projekt ten został rozpoczęty dnia 15 X 1934 roku i zakończony w kwietniu 1935 roku ze wszystkimi obliczeniami i rysunkami zestawieniowymi i warsztatowymi.

II. Opis działa

L u f a składa się z obsady z rurą monoblokową i z naśrubowaną obsadą zamka. Materiał — stal chromoniklowa ulepszona.

Z a m e k — klinowy, pionowy, z korbą, otwierający się na początku powrotu lufy i zamykający się po załadowaniu naboju w dalszym ciągu powrotu lufy, przez siłę powrotnika, za pomocą zderzaka na kołysce.

Odpalenie — za pomocą młotka uruchomionego przez naciśnięcie spustu w ręczce mechanizmu podniesień.

Zamek posiada zabezpieczenie przeciw przypadkowemu odpaleniu i przeciw otwarciu zamka w razie niewypału.

K o ł y s k a. Kadłub ze stali lanej prowadzi lufę przy odrzucie, połączony jest z lufą przez dwa oporopowrotniki, umieszczone symetrycznie u góry i u dołu. Na lewej stronie kadłuba znajduje się mechanizm odpalający, a na prawej stronie zderzak sprężynujący dla uruchomienia mechanizmu zamykającego i otwierającego zamek. Po obu stronach kołyski umieszczono po jednym łuku zębatym mechanizmu podniesień. Z przodu kadłuba kołyski znajduje się płyta pancerna, a z tyłu łapacz łusek.

Oporopowrotnik — składa się z hamulca hydraulicznego z tłokiem, hamującym odrzut i z opornikiem drążkowym, regulującym powrót lufy i z powrotnika teleskopowego ze sprężynami. Całość jest łatwo wymienna.

Ł o ż e — ścianki łoża są umocowane w łożyskach przedniej płyty pancerniej wieżyczki czołgu. W tyle i z lewej strony znajduje się mechanizm podniesień z pokrętłem. Rączka pokrętła jest ruchoma i działa za pomocą linki na spust działka albo karabinu maszynowego.

Celownik — bębnowy, umieszczony na lewym czopie działka, posiada lunetę ze stałą częścią okularową i z podziałką odległości do 2500 m w polu widzenia lunety.

Łoże dla karabinu maszynowego znajduje się z prawej strony działka i skonstruowane jest w formie osłony pancernej. Umieszczone jest ono na czopach w łożyskach, zamocowanych na przedniej płycie pancernej wieżyczki czołgu i połączone z prawym czopem działka.

III. Opis amunicji

Zarówno w pociskach kruszących, jak i w pancernych, zastosowano ten sam zapalnik denny frs. wz. 1926.

Do odbioru partii próbnej użyte zostaną zapalniki i sposób ich nabicia ściśle według wzoru francuskiego dla pocisków pancernych, lecz w toku prób odbędą się dodatkowe badania doświadczalne celem zwiększenia fragmentacji pocisku przez dodanie splotki pobudzającej, której oryginalna amunicja francuska nie posiada.

Zaprojektowano pociski: kruszące, p.pancerne i kartacze. Pocisków p.panc. zaprojektowano trzy typy, różniące się od siebie tylko kształtem ostrołuku: typ I ma $R = 2,5 D$, typ III ma $R = 2 D$ i typ IIIa ma $R = 1,35 D$. Różnice te wykonano w celu określenia, która z głowic daje lepszą przebijalność płyt i mniejsze odbijanie się przy kątach upadku mniejszych od 90° . Pocisk kruszący ma $R = 2,5 D$.

Metodę obróbki termicznej dla partii próbnej pocisków p.panc. ustalono teoretycznie. Ostateczna metoda tej obróbki będzie ustalona po próbach strzelania do płyt pancernych.

Metodę nabijania pocisków p.panc. próbnej partii zatrzymano francuską. Ponieważ jednak w tym działku przy $V = 800$ m/s występują duże siły, można przypuszczać, że przy oddaniu większej ilości strzałów zjawiają się wybuchy pocisków przy uderzeniu o płyty.

Mając to na względzie opracowano tymczasem teoretycznie 3 inne metody nabijania i sprawdzono je na razie przez wykonanie prób fragmentacji w jamie wybuchowej. Ostateczne próby dla sprawdzenia nabijania będą wykonane przez strzelanie do płyt.

Próby strzelania w dniu 7 V 1936 r. do 30 mm płyt pancernych chromoniklowych jednorodnych o twardości 429–489 kg/mm² z szybkością upadku 537 m/s dały wynik dobry zarówno co do obróbki termicznej stali, jak i nabijania materiałem kruszącym.

Przy konstruowaniu kartacza zaprojektowano zwiększoną ilość lotek (83 st. ϕ 12 mm), aby wykorzystać lepiej dużą energię wylotową działka.

Metodę fabrykacji tych kartaczy ustali się po dokonaniu prób wytrzymałościowych oraz określenia zdolności rażenia nimi (rozrzut, przebijalność).

Metoda nabijania pocisków kruszących uzależniona jest od wyników prób z dokonstruowaną spłonką pobudzającą do zapalnika frs. wz. 1926. Do partii próbnej zastosowano ściśle metodę francuską.

Partię próbną wszystkich rodzajów tej amunicji wykonano; próby strzelania jej odbędą się 14 V 1936 r. W dalszym ciągu podczas wykonywania tej amunicji będą uskutecznione próby strzelania w celu wszechstronnego zbadania jej. Wykonanie ostateczne zamówionej ilości 3200 nabojów przewidziane jest na koniec sierpnia 1936 roku, jeżeli próby podane wyżej nie wysuną trudności nieprzewidzianych.

Dotychczas jako trudność nieprzewidziana wysunęło się przebicie spłonek w zapłonnikach. W celu usunięcia tych przebić wykonano 3 odmiany zapłonników i krótszą iglicę oraz zmieniono siłę uderzenia sprężyny. Próby są w toku.

IV. Charakterystyka działa i amunicji

Dane ogólne

| | |
|--|------------|
| Szybkość początkowa V_0 | 800 m/s |
| Donośność przy kącie 10° | ok. 5000 m |
| Donośność przy kącie $2\frac{1}{2}^\circ$ | ok. 5000 m |
| Ciężar działa gotowego do wmontowania do wieży | 280 kg |

Dane konstrukcyjne

Lufa

| | |
|----------------------------|----------|
| Ciężar lufy z zamkiem | 105 kg |
| Kaliber 40 mm | |
| Całkowita długość lufy | 2180 mm |
| Maksymalne ciśnienie gazów | 2500 atm |

Łoże

| | |
|------------------|-----------------------|
| Kąt podniesienia | $-15^\circ +25^\circ$ |
| Długość odrzutu | 320 mm. |

Amunicja

| Właściwości | Gr. krusz. | I | III | IIIa | Kartacz |
|---|------------|-------|----------------------------|-------|-----------|
| Ciśnienie średnie | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2000–2500 |
| V_0 | 800 | 800 | 800 | 800 | – |
| Ciężar kompletnego naboju kg | 1,750 | 1,750 | 1,750 | 1,750 | 2,000 |
| Ciężar pocisku z zapalnikiem | 0,960 | 0,960 | 0,960 | 0,960 | 1,200 |
| Ciężar mat. kruszącego | 0,050 | 0,020 | 0,020 | 0,015 | – |
| Ciężar ładunku prochu BN47 w łusce | 0,250 | 0,250 | 0,250 | 0,250 | ? |
| Ciężar skorupy opierścien. | 0,740 | 0,770 | 0,770 | 0,785 | – |
| Ilość lotek w kartaczu | – | – | – | – | 83 |
| Przebijalność gr. p. panc. (według wymagań DBPanc. a) płyta 40 mm twardości 429–495 z odległ. 50 mm przy kącie upadku 90° b) płyta 20 mm tward. 429–495 z odległ. 1200 m przy kącie upadku 60°) | – | ? | 30 mm 1000 m kąt 90° | ? | |

V. Zadania i realizacja

Zrealizowanie projektu pod nadzorem i przy ścisłej współpracy ITU powierzono w maju 1935 roku warsztatowi narzędziowemu Zakł. Am. „Pocisk” w Warszawie przez wydanie zamówienia na wykonanie dwóch próbnych działek.

Pierwsze działko zakończono i oddano Komisji w lutym 1936 roku.

Od lutego bieżącego roku działko ITU nr 1 poddawane jest wszechstronnym próbom, które mają na celu uzgodnienie współdziałania poszczególnych części działka jak:

- a) regulowanie oporopowrotnika,
- b) ustalenie długości i szybkości odrzutu,
- c) działanie automatu zamka,
- d) działanie mechanizmu odpalającego.

Dotychczas oddano z działka nr 1 — 60 strzałów i osiągnięto zadowalające rezultaty wszystkich zespołów działka z wyjątkiem iglicy. Na razie otrzymujemy jeszcze zbyt duży procent przebiccia spłonek zapłonika, co powoduje przerywanie się gazów wstecz i może uszkodzić zamek względnie utrudnić działanie iglicy.

Dalsze próby, jak wskazano wyżej, przy omawianiu amunicji zmierzają do całkowitego usunięcia tej wady przez wzajemne dostosowanie formy iglicy, siły uderzenia i rodzaju zapłonników.

VI. Terminy

W ciągu maja, czerwca, lipca i sierpnia przewiduje się wykonanie prób, ustalających ostatecznie materiał i formę amunicji oraz sposób jej nabijania; jednocześnie będą prowadzone próby sprawności działka i amunicji w obecności przedstawicieli Dowództwa Broni Pancernej i innych czynników zainteresowanych.

Po zakończeniu prób sprawności technicznej działka, będą przeprowadzone próby taktyczne, co nastąpi prawdopodobnie w końcu czerwca lub w początkach lipca bieżącego roku, jeszcze przed ostatecznym zakończeniem prób z amunicją.

WARUNKI TECHNICZNE na 40 mm armatę przeciwlotniczą wz. 38.

Część pierwsza: Wymagania techniczne

Rozdział I. Określenie i właściwości

- § 1. 400 mm a. pl. wz. 38 na podstawie półstalej składa się z części wyszczególnionych w specyfikacji, stanowiącej załącznik nr 1 do niniejszych warunków technicznych, która obejmuje również i wyposażenie.
- § 2. Poszczególne części działka są wykonane wg rysunków konstrukcyjnych lub norm podanych w załączniku nr 1, gdzie obok nazwy każdej części, podane są prócz tego materiał i stan obróbki termicznej, klasa odbioru, ilość sztuk na jedno działko i ilość sztuk zapasowych na jedną baterię, nr katalogu materiałowego i ciężar.
- § 3. Dane balistyczne i ciężarowe (nominalne).
- | | |
|--|-------------------------|
| a) Szybkość początkowa pocisku | 850 m/sek |
| b) Ciężar pocisku | 0,955 kg |
| c) Średnie ciśnienie maksymalne | 2800 kg/cm ² |
| d) Pionowe pole obstrzału | od - 5° do +90° |
| e) Poziome pole obstrzału | 360° |
| f) Ciężar działka w marszu bez wyposażenia | |
| g) Maksymalna szybkość jazdy | 15 km/godz |

- § 4. Przyrządy celownicze, składające się z przeziernika kierunkowego, przeziernika podniesień, przekaźnika i przelicznika, określone są warunkami technicznymi i odbiorczymi na przeliczniki i przekaźniki i według nich odbierane. Warunki techniczne i odbiorcze na przeliczniki i przekaźniki stanowią zał. nr 7 do warunków technicznych i odb. na 40 mm a. pl. wz. 36. Przezierniki świetlne winny odpowiadać warunkom technicznym i odbiorczym ITU nr 518197.

Rozdział II. Materiały

- § 5. Materiały, do wyrobu części składowych działa wskazane są za pomocą symbolów na rysunkach oraz w załączniku nr 1.
Składy chemiczne i własności mechaniczne materiałów podają „Ogólne warunki techniczne na materiały – metale stosowane do wyrobu sprzętu artyleryjskiego” ITU nr 900093. Materiały pomocnicze, jak farba ochronna, minia, drzewo itp., odpowiadać powinny własnościom wskazanym przez odnośne warunki techniczne, normy lub przepisy służbowe wyszczególnione w rozdziale XI niniejszych warunków technicznych.
- § 6. Do wyrobu części wolno użyć tylko tych materiałów, które uprzednio były zbadane, przyjęte i ocechowane przez Mechaniczną Stację Doświadczeń Politechniki Lwowskiej (MSD). Wyniki badań materiału MSD ujmuje w formie protokółów.
- § 7. Płyn do oporników winien być mieszaniną gliceryny i wody destylowanej o gęstości Baumé $20^{\circ} \pm 1$ z dodatkiem sody kaustycznej NaOH w ilości 1 gr na 1 litr płynu.
Gliceryna winna odpowiadać warunkom technicznym ITU nr 940051.

Rozdział III. Wykonanie

- § 8. Wszystkie części działa wykonane być powinny zgodnie z rysunkami, względnie odpowiadać normom podanym w rozdziale XI.
- § 9. Rysunki wyszczególnione w załączniku nr 1 sporządzone są wg PN i posiadają oznaczenia tolerancji wymiarów wg układu ISA.
Wymiary swobodne, odnoszące się do powierzchni obrabianych, winny być w granicach tolerancji 14 klasy układu pasowań ISA.
Tolerancje dla wymiarów powierzchni nieobrabianych mechanicznie podane są w „Ogólnych warunkach technicznych na materiały – metale” nr 900093.

- § 10. Otwory na nity winny być wiercone, a krawędzie otworów stępione. W razie gdy otwory na nity części łączonych ze sobą nitowaniem nie odpowiadają sobie, należy je rozwiercić; średnica ostateczna otworu na nit po rozwierceniu nie może być większa od podanej na rysunku więcej jak o jeden milimetr. Nity powinny wypełniać całkowicie swe otwory. Główki nitów winny dolegać do części nitowanych, być dobrze dociśnięte i nie powinny wykazywać pęknięć; główki wgłębione muszą wypełniać dokładnie swe wgłębienie. Pod głowami nitów i między płaszczyznami nitowanych detali w promieniu głowy nita, zachowana być powinna szczelność całkowita. Poza nitami miejscowe szczeliny wynikające z falowania się blachy w czasie nitowania lub nierówności obrobionych powierzchni, nie mogą przekraczać 0,2 mm. We wszystkich innych wypadkach wymagany specjalnie stopień szczelności, wyznaczony jest w formie uwagi na rysunkach konstrukcyjnych.
- § 11. W złączeniach spawanych spoina winna być równomiernie położona, bez porów i wypaleń, szew winien być dostatecznie przetopiony i wypełniony i nie może wykazywać zmniejszenia grubości na brzegach.
- § 12. Powierzchnie przylegające części, łączonych ze sobą nitowaniem, winny być przed złączeniem powleczone warstwą minii.
- § 13. Miniowaniu podlegają również wszystkie nie pracujące powierzchnie, które nie są w inny sposób zabezpieczone od wpływów atmosferycznych.
- § 14. Oszlifowanie przewodu gwintowego lufy, powierzchni wewnętrznych cylindrów opornika, oraz tłoczyska opornika, winno być jednostajne. Wszystkie rysy poza śladami szlifowania są niedopuszczalne.
- § 15. Na powierzchniach nie pracujących przedmiotów toczonych dozwolone jest pozostawienie otworów na nakielki.
- § 16. Wszelkie złączenia nieruchome nie mogą posiadać luzu. Nakrętki i śruby winny być należycie dokręcone i ustalone.
- § 17. Gwinty winny być wykonane według klasy 2 dokładności gwintów, określonej przez Uzbr. PNW/mech. 160 i następne.
- § 18. Zespoły po zmontowaniu winny być zgodne z rysunkami. Żadne podkładki, ani też złączenia nie przewidziane rysunkiem, jak również nieprzewidziane sposoby montowania nie są dopuszczalne bez zgody Rz-cy CO-MU.

- § 19. Łożyska kulkowe i ich kulki winny być wyrobu SKF, przy czym łożyska winny mieć cechę tej firmy. Wymiary łożysk i kulek winny być normalne, tj. dobrane spośród figurujących w katalogach tej firmy z r. 1936. Warunki określone niniejszym paragrafem nie dotyczą: części specjalnych łożysk, a mianowicie:
- a) wieńca zębatego 40-6-3
 - b) pierścieni tocznych 40-6-4 i 40-6-5.
- § 20. Części lub zespoły zapasowe oznaczone są w załączniku nr 1 znakiem \oplus , a części lub zespoły wymienne, których konstrukcja pozwala na wymiennność przy ustalonej seryjnej fabrykacji znakiem \otimes . Części zapasowe są z reguły wymienne. Części lub zespoły zapasowe, względnie wymienne, których użyć bezpośrednio w sprzęcie nie można, ponieważ wymagają przy montażu lub podczas wymiany dopasowania względnie wykończenia, oznaczone są tymi samymi znakami, ale podkreślonymi \oplus \otimes . Części zapasowe oznaczone znakiem \oplus powinny posiadać naddatki w miejscach wskazanych przez odnośne rysunki. Wykaz najważniejszych części i zespołów, które powinny być wymienne bez względu na sposób fabrykacji, podaje załącznik nr 3.
- § 21. Wszystkie zewnętrzne powierzchnie działa, które nie współpracują z innymi, a co do których rysunek nie przewiduje innego zabezpieczenia, winny być pominiowane i pomalowane dwiema warstwami farby na obowiązujący kolor ochronny. Malowanie farbą ochronną może być wykonane dopiero po zupełnym wyschnięciu warstwy minii, względnie poprzedniej warstwy farby.
- § 22. Po odbyciu z wynikiem dodatnim prób jazdy i strzelania, działo ulega rozebraniu na części, naprawie usterek, malowaniu, zmontowaniu i ostatecznemu malowaniu.
- § 23. Powierzchnie parkeryzowane na czarno lub malowane na kolor na powierzchni parkeryzowanej wskazane są w „Instrukcji parkeryzowania i malowania”, dołączonej do niniejszych warunków jako załącznik nr 4. Powierzchnie parkeryzowane winny mieć kolor czarny i powinny być wykonane zgodnie z ww „Instrukcją parkeryzowania i malowania”. Powierzchnie malowane na kolor na powierzchni uprzednio parkeryzowanej podkładu minii nie wymagają.

Rozdział IV. Znakowanie

- § 24. Umieszczenie i wykonanie znaków wytwórni produkującej części znakowane ewentualnie numerów części i dat wyrobu, jak również napisy i godła są określone osobnymi rysunkami znakowania, a mianowicie: 40-1-1/4, 40-2/3, 40-3/6A, 40-3/9, 40-6/4, 43/1.

Rozdział V. Zabezpieczenie od zniszczenia i uszkodzenia

- § 25. Do wysyłki sprzętu można przystąpić dopiero po zupełnym wyschnięciu farby.
- § 26. Powierzchnie nie ochronione powinny być pokryte warstwą smaru w ten sposób, aby części były zabezpieczone przed rdzewieniem.
- § 27. Skrzynie na części zapasowe i przybory, po ułożeniu w nich przyborów i części zapasowych, zamyka się na klucz i plombuje.
- § 28. Przeliczniki i gniazda na przezierniki powinny być zabezpieczone przepi-sowymi kapturami.
- § 29. Wszelkie futerały i pudełka zapakować w skrzynie przewozowe.
- § 30. Przybory, przewożone normalnie na łożu, lub osobno, opakuje się w skrzynie.
- § 31. Wszelkie przedmioty umieszczone bądź w pudełkach, bądź w skrzyniach, powinny być tak opakowane, aby były w zupełności zabezpieczone od uszkodzeń podczas transportu.
- § 32. Dział nie opakuje się.
- § 33. Sprzęt na kołach bez opakowania, ustawiony na platformach wagono-wych, powinien być umiejscowiony przy pomocy klinów podbijanych pod koła i przybitych do podłogi gwoździami, celem zabezpieczenia sprzętu od przesuwania się podczas przewozu. Sprzęt nakryty płachtami brezentowymi należy ustawić tak, aby nie opierał się wzajemnie o siebie, lub ścia-ny wagonu.
- § 34. Dział winno być przewożone w położeniu marszowym.

Część druga

Rozdział VI. Nadzór techniczny

- § 35. Nadzór techniczny nad wyrobem i odbiór uskutecznia Rz-ca COMU na podstawie PS205-5., obowiązujących tak odbiorców, jak i dostawców, oraz na podstawie niniejszych warunków technicznych i odbiorczych.
- § 36. W razie zamówienia przez wytwórnę niektórych części u poddostawcy, niniejsze warunki obowiązują i poddostawcę.

Rozdział VII. Wielkość partii

- § 37. Wykończony sprzęt przedstawia się do ostatecznego odbioru partiami po jednej baterii.

Rozdział VIII. Rodzaj odbioru

- § 38. Wszystkie badania, próby odnoszące się do całości sprzętu wykonywane są w wytwórni dostawcy. Odbiór części zespołów, wykonywanych przez poddostawców, może się odbywać w wytwórniach tych ostatnich na warunkach ustalonych przez kierownika COMU.
- § 39. Odbioru dokonuje się w następujących fazach produkcji:
- a) odbiór materiałów i surowców,
 - b) odbiór gotowych części,
 - c) odbiór zespołów zmontowanych,
 - d) odbiór całkowicie zmontowanych dział,
 - e) odbiór ostateczny dział i wyposażenia przed wysyłką.
- § 40. Materiał części wykonywanych drogą obróbki mechanicznej z prętów, blach, rur oraz kształtek walcowanych jest odbierany w prętach, arkuszach lub rurach wg „Ogólnych Warunków Technicznych na materiały – metale” nr 9300093.
- § 41. Poszczególne materiały odbierane są wg warunków technicznych, wyszczególnionych w rozdziale XI niniejszych warunków technicznych.
- § 42. Materiał przyjęty przy odbiorze materiałowym może być pomimo to odrzucony, jeżeli w czasie obróbki, przy próbie jazdy i strzelania ujawnią się wady, mogące zmniejszyć użyteczność danej części.
- § 43. Do montażu zespołów mogą być użyte tylko te części, które uprzednio zostały odebrane przez Rz. COMU. Wyjątek stanowią części służące do wykonywania zespołów znormalizowanych, jak również części handlowych, zespołów instalacji elektrycznej, przewodów hamulcowych i handlowe części samochodowe, które to części mogą być badane w stanie zmontowanym w zespole znormalizowanym.
- § 44. Części, zespoły i działa przed przedstawieniem ich do odbioru Rz. COMU winny być uprzednio przyjęte przez kontrolę fabryczną.
- § 45. Części winny być przedstawione do odbioru w stanie całkowicie wykonanym, w takim w jakim wg rysunku część idzie do montażu, oczyszczone z rdzy, wiórów i zadziorów, suche oraz bez ochronnej powłoki.
- § 46. Części odrzucone w czasie fabrykacji z powodu wad materiału, wykonania, jak również nie odpowiadające stawianym wymaganiom w czasie prób, mogą być przeznaczone do wyrobu części mniej odpowiedzialnych, jeżeli uczynią zadość wymaganiom przypisanym dla tychże części.

- § 47. Odbiór pod względem wymiarów jest w zasadzie indywidualny. Procentowemu odbiorowi podlegać mogą te wymiary, które uzyskuje się w sposób zapewniający automatycznie identyczność wymiaru i w tym wypadku partie winny obejmować części wykonane w określonej kolejności. W razie przekroczenia tolerancji wymiaru odbieranej procentowo części partia podlega zwróceniu do przesortowania.
- § 48. Sprawdzeniu podlega każdy zespół zmontowany i każde działo.
- § 49. Przy skutecznianiu poprawek zespołów zmontowanych winny być usunięte wady wynikające ze złego zmontowania, natomiast niedopuszczalne są miejscowe zmiany w częściach składowych bez zgody Rz. COMU.

Rozdział IX. Badania

- § 50. Badania obejmują:

- A. Badanie materiałów.
- B. Badanie sprężyn.
- C. Sprawdzenie i badanie poszczególnych części dział.
- D. Badanie zespołów.
- E. Badanie całkowicie zmontowanych dział.

§ 51. A. Badanie materiałów

Badanie materiałów przeprowadza się wg „Ogólnych Warunków Technicznych na materiały – metale” nr 9300093 oraz wg warunków technicznych wyszczególnionych w rozdziale XI niniejszych warunków.

- § 52. Każdy wykończony cylinder opornika 40–5–1 po dokonaniu pomiarów przewodu zostaje poddany próbie ciśnienia hydraulicznego 150 kg/cm². Cylinder pozostaje pod tym ciśnieniem w ciągu 10 minut, przy czym na zewnętrznej powierzchni cylindra nie może występować woda w postaci rosy lub kropelek. Opukiwanie młotkiem drewnianym ściany cylindra winno dawać czysty dźwięk. Po spuszczeniu wody z cylindra i oczyszczeniu go, należy cylinder pomierzyć powtórnie. Otrzymane wyniki nie powinny się różnić od otrzymanych przed próbą ciśnienia więcej niż o 0,03 mm.

§ 53. B. Badanie sprężyn

Badanie sprężyn gotowych przeprowadza się zgodnie z „Tymczasowymi Warunkami Technicznymi na sprężyny do sprzętu artyleryjskiego” nr 1500412, określającymi jakość prób, którym podlegają przy odbiorze poszczególne sprężyny; klasa odbioru podana jest na rysunkach i w załączniku nr 1 do niniejszych warunków.

§ 54. **C. Sprawdzenie i badanie poszczególnych części dział**

Oględziny. Odbiorca sprawdza na częściach, czy obróbka i wykonanie powierzchni odpowiada wymaganiom stawianym przez rysunki. Stopień dokładności wykonania powierzchni obrabianych, określony przez odpowiednie znaki na rysunkach, odpowiadać winien „wzorcom gładkości obróbki” uzgodnionym z Rz. COMU.

§ 55. Przewód lufy i przewód tłoka opornika bada się szczegółowo za pomocą wziernika z lampką i mierzy się gwiazdą ruchomą, oraz odpowiednimi sprawdzianami w punktach ustalonych w porozumieniu z Rz. COMU.

§ 56. Dokładność nitowań bada się na dźwięk i na czucie przez uderzanie młotkiem w główki nitów; dźwięk winien być czysty. Nity źle założone należy wymienić na nowe.

§ 57. Spawanie bada się na wygląd spoiny i przez uderzanie młotkiem, które nie powinno wywołać rys w szwie. Podczas produkcji Rzecznawca COMU może zażądać wykonania próbných spawań w celu poddania ich próbie zginania.

§ 58. Sprawdzanie wymiarów odbywa się za pomocą przyrządów pomiarowych, normalnie używanych w Warsztatach Wytwórni i specjalnych sprawdzianów wyszczególnionych w załączniku nr 2.

§ 59. Dla wymiarów części nie wykonywanych przez wytwórnię, a sprowadzanych z zewnątrz, jako przedmioty obiegu rynkowego, jak nity zawlecзки itp. obowiązują normy podane w „Ogólnych Warunkach Technicznych na materiały – metale” nr 9300093, względnie wyciąg z norm firmy Bofors A.B., podany w załączniku nr 6 niniejszych warunków technicznych.

§ 60. W razie stwierdzenia niedopuszczalnych odchyłek, przy oględzinach lub sprawdzaniu wymiarów zwraca się wytwórni części do poprawienia; części, których poprawić nie można, odrzuca się i cechuje jako brak.

§ 61. **D. Badanie zespołów**

Badanie zespołów polega na sprawdzeniu zgodności zespołu z rysunkami zestawieniowymi, sprawdzeniu wymiarów decydujących o wymienności, oraz na badaniach zespołów z punktu widzenia ich sprawności działania i trwałości użytkowej podanych w §§ 63–73.

§ 62. L u f y: Każda lufa (zespół 40–1–101) po dokonaniu oględzin i pomiarów przewodu, zostaje poddana próbie strzelania wg § 88.

Po oczyszczeniu lufy i nie wcześniej niż w 24 godz. po strzelaniu należy dokonać oględzin i pomiarów przewodu powtórnie. Dopuszczalne powiększenie średnic przewodu wynosi 0,03 mm dla bruzd oraz 0,05 mm dla pól i komory nabojeowej, przy czym przekroczenie tolerancji rysunkowej w powyższych granicach nie dyskwalifikuje lufy. W komorze nabojeowej są dopuszczalne nieznaczne ślady uderzeń pocisków przy ładowaniu.

- § 63. **Obsady:** W każdej obsadzie (zespół 40-2-102) sprawdza się na czucie przy uderzeniu młotkiem miedzianym osadzenie progów 40-2-18,19, płóz 40-2-20, 21, 22 i zderzaka 40-2-30.
- § 64. **Podajnik:** W każdym podajniku (zespół 40-3-201) sprawdza się:
- długość całkowitą podajnika według uwagi na rys. 40-3-25
 - czy łapki przytrzymujące mogą się chować całkowicie w segmentach stałych
 - wymiar podany na rys. 40-3/8 szkic 1.
 - wymiar podany na rys. 40-3/8 szkic X dla dźwigni środkowej, przy czym górne płaszczyzny wszystkich trzech dźwigni winny się zgrywać
 - wymiary podane na rys. 40-3/8 szkic XV.a.
 - wymiar podany na rys. 40-3/8 szkic XI.a.
 - czy krawędzie powierzchni odprowadzających łódkę nabojeową nie mogą przeszkadzać jej wyrzuceniu.
- § 65. **Mostki ładownicze:** W każdym mostku ładowniczym (zespół 40-3-202) sprawdza się, czy zapadki 40-3-59 mogą chować się całkowicie w swe gniazda i czy po oswobodzeniu wystają z mostka min. 4,5.
- § 66. **Ładowniki:** W każdym ładowniku (zespół 40-3-204) sprawdza się prostopadłość krawędzi „a” pazurów i powierzchni „b” trzymaka wskazanych na rys. 40-3/8 szkic XX.
- § 67. **Zastawki:** W każdej zastawce (zespół 40-3-206 względnie 207) sprawdza się:
- pasowanie języka 40-3-61. Przy uniesieniu języka w górę aż do oporu, jego robocza dolna powierzchnia winna znajdować się conajmniej na wysokości roboczej dolnej powierzchni górnego ramienia zastawki.
 - wzajemne ustawienie zastawek 40-3-43 wzgl. 46 i ramion 40-3-49 wzgl. 66 na osi zastawki według rys. 40-3/8 szkic III.b.

- § 68. **Walce przepustnicy:** W każdym walcu przepustnicy (zespół 40-3-208 lub 209) sprawdza się:
- Pasowanie osi walca. Powierzchnie oznaczone przez „a” na rys. 40-3/8 szkic II winna zgrywać się z powierzchnią walca tak, by nabój nie mógł zaczepiać o krawędzie podczas ruchów naprzód i w tył pod walcami.
 - Wzajemne położenie czopa względem walca według rys. 40-3-40 wzgl. 40-3-41.
 - Po złożeniu pary walców według rys. 40-3/10 sprawdza się według rys. 40-3/8 szkic II, czy powierzchnie oznaczone przez „b” są tak dopasowane, by nabój sprawdzający o max. średnicach pocisku o kryzy oraz min. średnicy łuski, spoczywając na walcach, nie opierał się na osiach walców. W przekroju, w którym luz między pociskiem a osiami jest najmniejszy, wartość tego luzu winna znajdować się w granicach podanych na szkicu. Nabój sprawdzający, wyżej określony, winien przechodzić przez przepustnicę bez zaczepiania pociskiem o powierzchnię „c”.
- § 69. **Segmenty ruchome:** W każdym segmencie ruchomym (zespół 40-3-210 wzgl. 211) sprawdza się:
- wg rys. 40-3/8 szkic VI odległość między osią najniższej łapki pociągowej i osią czopa rolki.
 - czy łapki pociągowe mogą chować się całkowicie w obsadzie łapek.
- § 70. **Automat:** Każdy automat po złożeniu podlega zbadaniu uzupełniającemu poprzednie sprawdzenie składowych zespołów. Przy tym badaniu sprawdza się:
- Spasowanie ramion odciągających według rys. 40-3/8 szkic IX za pomocą tuszowania współpracujących z trzymakiem powierzchni ramion.
 - Wzajemne położenie ramion odciągających i zastawek według 40-3/1 i 40-3-92.
 - Po założeniu blachy do wyładowania – przechodzenie przez podajnik naboju sprawdzającego o max. średnicach łuski.
 - Luz między czołami najniższych łapek przytrzymujących z łuską drugiego na walcach naboju według rys. 40-3/8 szkic V.
 - Luzy między walcami przepustnicy i dolnymi powierzchniami górnych ramion zastawek według rys. 40-3/8 szkic III.a.
 - Luz między mostkiem a dźwignią 40-3-30 według rys. 40-3-/8 szkic XII.

- g) Schowanie całkowite języka 40-3-101 z gniazda przy przestawieniu rączki 40-3-98 w prawo.
- h) Położenie ładownika przy zaczepianiu o dźwignię 40-3-31. Wymiar „c” rzs. 40-3/8 szkic XI.b. winien wynosić min 10 mm.
- i) W położeniu zaczepiania ładownika o dźwignię 40-3-74 luz między trzymakiem a dźwignią 40-3-31 wg rys. 40-3/8 szkic XIII.
- k) W położeniu zaczepienia ładownika o dźwignię 40-3-69 i przy odchyleniu języka 40-3-101 przez nabój sprawdzający o min. długości – luz między trzymakiem a dźwignią 40-3-74 według rysunku 40-3/8 szkic XIV.
- l) Położenie ładownika przy zaczepieniu o dźwignię 40-3-69 według rys. 40-3/8 szkic XV.b. Powierzchnia „a” pazurów winna znajdować się z tyłu za przedłużeniem powierzchni „b” tylne prowadnicy.
- m) Luz między trzymakiem a dźwignią 40-3-69 według rys. 40-3/8 szkic XVIII.

Ponadto, zamiast uprzedniego sprawdzania zespołów składowych automatu, można badania określone w §§ 83 – 88 przeprowadzić na zmontowanym automacie całkowitym.

§ 71. Kołyska: W każdej kołysce (zespół 40-4-201) sprawdza się:

- a) Wymiar między dolną płaszczyzną wodzidła 40-4-20 i górną częścią wodzącej powierzchni krzywki według rys. 40-2-3.
- b) Położenie dźwigni 40-4-3 względem 40-4-19 i 40-4-52 według rys. 40-3/8 szkic VIII.
- c) Równoległość osi wodzideł i osi obejmy opornika. Dopuszczalne max. odchylenie wynosi 6'.
- d) Równoległość płaszczyzn przylgowych trzymaków wału przekaźnika w stosunku do osi czopów. Dopuszczalne max. odchylenie wynosi 6'.
- e) Prostopadłość płaszczyzny przylgowej wspornika przekaźnika w stosunku do osi czopów. Dopuszczalne max. odchylenie wynosi 3'.
- f) Czy zatrzask zasuwki pokrywy z krzywką działa w ten sposób, że zabezpieczenie zasuwki następuje przed wyjęciem klucza.
- g) Wewnętrzny mechanizm odpalający kołyski. W tym celu ustawić rączkę 40-4-68 na „zabezpiecz”. Sprawdzić wymiary między ramieniem 40-4-55 i językiem 40-4-76 wskazane na rys. 40-3/8 szkic XVI. Przetawić rączkę 40-4-68 na „ciągły” nacisnąć popychacz 40-4-44 do oporu i sprawdzić według rys. 40-3/8 szkic XVII wymiar na języku 40-4-76. Przetawić rączkę 40-4-68 na „pojedynczy” nacisnąć ramię 40-4-55 aż do oporu o krzywkę 40-4-54 i naciskając popychacz 40-4-44 sprawdzić wymiar między ramieniem a językiem 40-4-76 wskazany na rys. 40-3/8 szkic XIX.

- h) Podstawę wału poprzecznego przekąznika: za pomocą czujnika spoziomować na płycie oś czopów kołyski. Na płaszczyznach przylgowych pod trzymaki 40-25-14 ustawić poziomice kontrolną. Dopuszczalne max. odchylenie nie może przekraczać 2 tys.

§ 72. Łoże górne: W każdym łożu górnym (zespół 40-6-101) sprawdza się:

- a) Oś czopów i oś obrotu łoża górnego. Dopuszczalna max. wartość największego nachylenia poziomicy kontrolnej ustawionej na osi czopów kołyski podczas pełnego obrotu łoża wynosi 7'.
- b) Symetryczność łożysk czopów kołyski w stosunku do osi obrotu łoża za pomocą obrotu łoża o 180°. Dopuszczalna wartość asymetrii wynosi max. 1 mm.
- c) Ustawienie koryta odprowadzającego. Odległość dna koryta od osi czopów winna we wszystkich punktach wynosić 733+10 mm. Dopuszczalne wychylenie koryta z płaszczyzny symetrii łoża górnego wynosi 2 mm/
- d) Przekładnię mechanizmu kierunkowego, która winna być dopasowana z możliwie najmniejszym luzem. Dopuszczalny max. luz mechanizmu kierunkowego wynosi 1/48 obrotu korby kierunkowej, a różnice wskazań skali kierunku przy jednakowym położeniu łoża i różnych kierunkach obrotu mogą wynosić do 10 tys. (1 przedział skali).
- e) Pasowanie zacisków siodełek 40-10-29, które winno być takie, by zaciski nie mogły się odkręcić pod wpływem własnego ciężaru.
- f) Ponadto w mimośrodku złożonym reduktora, po zdjęciu pokrywy 40-24-9, sprawdza się według położenia osi mimośrodkowych, czy mimośród jest ustawiony z zapasem na zużycie. Sprawdzenie to może być dokonane przy demontażu zespołów po strzelaniu.

§ 73. Instalacje telefoniczna i oświetleniowa: poszczególne zespoły urządzenia telefonicznego i instalacji świetlnej podlegają sprawdzeniu działania za pomocą żarówki 3,5 V i odpowiedniego źródła prądu, przy czym opornica (zespół 40-30-101) winna działać w ten sposób by:

- a) Całkowite zgaszenie żarówki następowało dopiero w położeniu wyłączenia obwodu (pokrętka opornicy przekręcona w lewo do oporu.
- b) Tarcie szczotki o poszczególne kontakty było dostatecznie silne dla umożliwienia samoczynnych zmian oporu na skutek drgań podczas strzelania.

§ 74. **E. Badanie całkowicie zmontowanych dział** obejmuje:

- a) sprawdzenie poziomowania (§ 75)
- b) urządzenie telefoniczne i oświetleniowe (§ 76)
- c) działanie mechanizmu podniesień i odciążacza (§ 77)
- d) działanie mechanizmu odpalającego (§ 78)
- e) złożenie zamka i automatu z kołyską (§ 79)
- f) działanie zamka, automatu i oporniak (§ 80)
- g) oznaczenie punktów smarowania (§ 81)
- h) złożenie przyrządów celowniczych (§ 82)
- i) sprawdzenie działania hamulca (§ 83)
- j) próba jazdy (§ 84)
- k) próby strzelania (§ 85–92)
- l) badanie zamienności (§ 93–94).

§ 75. **Sprawdzenie poziomowania**

Dział ustawia się na płycie możliwie równej i poziomej, tak aby kadłub podstawy nie dotykał płyty. Dział poziomuje się za pomocą podnośników, zgrywając poziomnice działła. Na płaskach kwadranta ustawia się poziomnicę kontrolną, obraca się łożo tak, aby lufa była równoległa do ogona podstawy i zgrywa się poziomnicę kontrolną za pomocą podniesień. Następnie obraca się lufę przy pomocy mechanizmu kierunkowego mierząc odchylenie od poziomu co 60° w kierunku. Różnica największego i najmniejszego odczytu na poziomnicy kontrolnej nie powinna przekraczać 10 minut.

§ 76. **Urządzenie telefoniczne i oświetleniowe**

Sprawdza się działanie instalacji, właściwe połączenie obu obwodów telefonicznych i bada się, czy podczas pełnego obrotu łoża górnego nie ma przerw w obwodach telefonicznych.

§ 77. **Działanie mechanizmu podniesień i odciążacza**

Sprawdza się:

- a) Ustawienie wskaźnika podniesień. Dopuszczalna różnica wskazań wskaźnika na skali podniesień i wskazań kwadranta wynosi 10 tys. (1 przedział skali).
- b) Granice podniesień, które winny wynosić co najmniej $+89^\circ$, -5° .
- c) Przekładnię mechanizmu podniesień, która powinna być dopasowana z możliwie najmniejszym luzem. Dopuszczalne max. luzy mechanizmu podniesień przy równych podniesieniach wynoszą $1/32$ obrotu korby podniesień.

- d) Ustawienie odciążacza. Opory na korbie podniesień między 0° a 89° winny być jednostajne, siła na korbie przy podnoszeniu nie może przekraczać 6 kg, a opuszczanie winno być nieco lżejsze od podnoszenia.

§ 78. Działanie mechanizmu odpalającego

- a) Po nastawieniu bezpiecznika w kołysce na „pojedynczy” przy naciśnięciu prawego pedału odpalającego język 40-4-76 winien zwolnić ramię 40-4-55, zanim pedał oprze się o kątownik 40-11-27.
- b) Przy pedale zwolnionym winien istnieć nieznaczny luz między dźwignią 40-11-4 a popychaczem 40-4-44, podczas gdy luz między górnymi płaszczyznami przylgowymi ramienia 40-4-55 i dźwigni 40-3-70 winien być mniejszy niż 1 mm.
- c) Za pomocą co najmniej 2 łusek ładowanych ręcznie sprawdza się zbijanie spłonek. Łuski winny mieć min. grubość kryzy, a spłonki winny być osadzone na max. głębokości w stosunku do dna łuski. Za każdym razem łuska winna być załadowana do oporu. Odpalenie winno nastąpić za każdym razem, a dopuszczalna max. mimośrodowość uderzenia iglicy wynosi 1 mm.

§ 79. Założenie zamka i automatu z kołyską

Sprawdza się spełnienie następujących warunków:

- a) Luz między rolką 40-2-40 a krzywką winien wynosić $0,5^{+1,0}_{-0,3}$.
- b) Położenie dźwigni 40-4-3 względem ramienia 40-2-9 winno odpowiadać rys. 40-3/8 szkic VIII.
- c) Krawędzie części tworzących powierzchnię oznaczoną przez „a” na szkicu I rys. 40-3/8 winny być tak złożone, by nie przeszkadzały wyrzucaniu łuski.
- d) Dźwignia wewnętrzna 40-2-36 winna odchylać się tak daleko, by wyjęcie osi wyrzutnika było możliwe.
- e) Luz między osią dźwigni ryglującej 40-2-34 i zderzakiem 40-4-35 według uwagi na rys. 40-2.A.

§ 80. Działanie zamka, automatu i opornika

Sprawdza się próbą odciągania. Próbę tę przeprowadza się za pomocą naboju zastępczych o normalnym ciężarze. Sztuczny odrzut wytwarza się przez odciąganie lufy na długość max. 176 za pomocą przyrządu do odciągania. Przed próbą należy dociągnąć sworzeń 40-4-37 i jego nakrętkę oraz śruby 40-27-120 w kołysce. Przebieg próby jest następujący:

- a) – Ustawić bezpiecznik w kołysce na „zabezpiecz” i bezpiecznik podajnika w lewo. Cofnąć trzymak pazurów i włożyć do podajnika 4 naboje (z tego 1 na mostku ładowniczym w położeniu podania).
- Przyciągnąć pedał odpalający, co nie powinno wywołać załadowania i odpalenia.
 - Zwolnić pedał odpalający.
 - Przetawić bezpiecznik kołyski na „ciągły”.
 - Przycisnąć pedał odpalający, co winno wywołać załadowanie i odpalenie.
 - Odciągnąć lufę, wyrzucić nabój z lufy do koryta i przyciskając pedał odpalający puścić lufę, co winno wywołać podanie nowego naboju na mostek, załadowanie i odpalenie.
 - Odciągnąć lufę, wyrzucić nabój z lufy do koryta i przyciskając pedał odpalający puścić lufę. Trzeci nabój winien pozostać na mostku w położeniu podania.
 - Włożyć do podajnika piąty nabój, co winno wywołać załadowanie i odpalenie trzeciego naboju.
 - Włożyć do podajnika szósty nabój. Przetawić bezpiecznik w kołysce na „pojedynczy”.
 - Odciągnąć lufę, wyrzucić nabój z lufy do koryta, przycisnąć pedał odpalający do oporu, po czym puścić lufę, co nie powinno wywołać załadowania i odpalenia.
 - Zwolnić pedał odpalający i przycisnąć go powtórnie, co powinno wywołać załadowanie i odpalenie.
 - Przetawić bezpiecznik podajnika w prawo.
 - Odciągnąć lufę i wyrzucić nabój z lufy do koryta.
 - Położyć na mostku ładowniczym klocek drewniany, uniemożliwiający obrót walców przy odchylonych zastawkach. Puścić lufę. Winno nastąpić wyłączenie obsad łąpek.
 - Usunąć klocek z mostka.
 - Odciągnąć lufę, co winno wywołać włączenie obsady łąpek. Puścić lufę, co winno wywołać podanie naboju na mostek. Rozładować działo.
 - Co najmniej jedno z odciągnięć lufy i załadowań przy bezpieczniku podajnika ustawionym w lewo, winno odbywać się przy podniesieniu większym niż 60°.

- b) – Co najmniej 1 nabój spośród użytych do prób określonych wyżej pod a) winien mieć max. grubość kryzy łuski.
- c) – Co najmniej przy jednym odciąganiu, lufę odciąga się aż do oporu stwierdzając, czy długość max. odrzutu przekracza 224 mm.

§ 81. Oznaczenie punktów smarowania
Sprawdza się właściwe numerowanie punktów.

§ 82. Złożenie przyrządów celowniczych (weryfikacja):
Na dziale usadowionym i spoziomowanym według poziomnic strzał sprawdza się:

- a) Czy rączki pokręteł przelicznika w żadnym położeniu przy obrocie przyrządu nie zaczepiają o skrzynkę mechanizmu kierunkowego.
- b) Płaski kwadranta. Różnica wskazań kwadranta kontrolnego (poziomnicy kontrolnej) ustawionego na linijce włożonej w przewód lufy i kwadranta ustawionego na płaskach nie może przekraczać 1' dla lufy, według której płaski były wykonywane. Przy wymianie lufy na inną (zapasową) błąd ten nie powinien przekraczać $\pm 3'$.
- c) Luz kierunkowy. Przy zerowych nastawach przelicznika naprowadza się linię pionową przeziernika na pion w odległości co najmniej 20 m przez obrót skali poprawek bocznych raz w jedną stronę, drugi raz w drugą. Różnica odchyłeń na skali nie może przekraczać 2 tzs.
- d) Bicie osi przelicznika. Skalę poprawek bocznych oraz skale przelicznika nastawia się na 0 w kierunku wartości rosnących. Obracając przelicznik o 360° zaznacza się na tarczy weryfikacyjnej skrajne kierunki osi optycznych przeziernika. Dopuszczalny max. kąt między tymi kierunkami wynosi 3 tys.
- e) Równoległość osi lufy i osi optycznych przezierników. Do lufy zakłada się wytyczniki, a w odległości co najmniej 20 m przed lufą i prostopadle do jej osi ustawia się tarczę weryfikacyjną tak, aby jej krzyż środkowy pokrywał się z osią wytyczników. Skalę szybkości przelicznika i skalę poprawek bocznych ustawia się na 0. Skalę odległości przelicznika ustawia się na 0 obrotem raz w jedną stronę, drugi raz w drugą i sprawdza się, czy poziome ramiona krzyżów bocznych tarczy pokrywają się ze środkiem luzów na przeziernikach. Następnie ustawiając skalę poprawek bocznych na 0 obrotem raz w jedną stronę, drugi raz w drugą, sprawdza się, czy pionowe ramiona krzyżów bocznych tarczy pokrywają się ze środkiem luzów na przeziernikach..

- f) Działanie przyrządu celowniczego przy różnych podniesieniach. Jeden z przezierników zastępuje się kontrolnym wspornikiem kwadranta, o sprawdzonej prostokątności czopa ϕ 35 do płasku z tolerancją 1', drugi zaś odpowiednim przeciwciężarem. Na przeliczniku nastawia się wszystkie skale na 0 w kierunku wartości rosnących i mierzy się różnicę między płaskiem kwadranta a wspornikiem przy kątach podniesienia 0° , 15° , 45° , 75° . Dopuszczalna max. różnica wynosi $\pm 6'$.

Następnie przy zerowych nastawach na przeliczniku i przy kącie podniesienia 0° mierzy się spoziomowanie osi panewki 40–25–10. Odchylenie od poziomu nie może przekraczać 6'. W dalszym ciągu za pomocą kwadranta ustawionego na płaskach kołyski nadaje się lufie kąty podniesień podane w poniższej tabeli, unieruchamiając za każdym razem mechanizm podniesień. Na przeliczniku nastawia się podane w tabeli wartości odległości i szybkości, najpierw w kierunku wartości wzrastających, następnie zaś obie skale w kierunku wartości malejących, przy czym skalę szybkości należy nastawiać zawsze po nastawieniu skali odległości. Po każdym nastawieniu skal przelicznika, mierzy się podniesienie wspornika kontrolnego, włożonego w tuleję przekładnika.

| Skale przelicznika | | Przychodzi 0 | | | Odchodzi 0 | | |
|--------------------|-----------|------------------------|--------|--------|------------|--------|--------|
| Szybkość | Odległość | Podniesienie lufy | | | | | |
| | | 15° | 45° | 75° | 15° | 45° | 75° |
| | | Podniesienie wspornika | | | | | |
| 100 | 2000 | 11°57' | 38°27' | 66°17' | 16°20' | 51°13' | 83°48' |
| 100 | 4500 | 7°23' | 32°14' | 59°18' | 12°34' | 53°19' | 89°45' |
| 140 | 1000 | 12°15' | 38°01' | 65°03' | 17°49' | 53°19' | 85°42' |
| 140 | 3000 | | | 60°19' | | | 90°31' |
| 140 | 4500 | 6°50' | 29°43' | 54°37' | 14°33' | 59°57' | 96°25' |

Różnica między odczytami podniesień wspornika a wartościami podanymi w tabeli nie może przekraczać:

| | | |
|-----------|------------------------|------------|
| $\pm 10'$ | przy podniesieniu lufy | 15° |
| $\pm 15'$ | przy podniesieniu lufy | 45° |
| $\pm 20'$ | przy podniesieniu lufy | 75° |

różnica zaś między odczytami podniesień wspornika przy nastawieniu skal przelicznika w przeciwnych kierunkach, czyli luz przyrządu celowniczego w płaszczyźnie pionowej, musi być mniejsza niż $20'$.

- g) Działanie przyrządu celowniczego w kierunku. Działo w położeniu bojowym, spoziomowane; kąt podniesienia lufy 0° (za pomocą kwadranta ustawionego na płasku kołowy).

Wszystkie skale przelicznika i przekaźnika ustawia się na 0 w kierunku wartości rosnących.

Przelicznik ustawia się prostopadle do osi lufy przy pomocy skali kierunkowej 40–24–8.

Przezierniki świetlne w swych gniazdach: oświetlenie włączone.

W odległości 20 m od osi obrotu prawego przeziernika ustawia się na wysokości przeziernika poziomo i prostopadle do zasadniczej osi przeziernika (skala na 0) łąkę weryfikacyjną z podziałką co 50 tysięcznych (podziałka tangencjalna) z tym, że krzyż przeziernika w jego zasadniczym położeniu ma się zgrywać z podziałką 0 skali łąki. Ustawiając według poniższej tabelki, każdorazowo najpierw skalę odległości, potem skalę szybkości samolotu, raz w kierunku wartości rosnących i raz w kierunku wartości malejących, odczytuje się i zapisuje wartość kątową odchylenia w kierunku osi optycznej przeziernika od jej położenia zasadniczego przez:

- 1° Nadanie lufie mechanizmem podniesień kąta podniesienia (odpowiadającego w przybliżeniu nastawionej odległości), który sprowadzi krzyż przeziernika na łąkę, eliminując paralaksę odczytu.
- 2° Pomiar kąta pomiędzy osią przeziernika i najbliższą podziałką łąki za pomocą skali poprawek kierunku na przekaźniku.
- 3° Ustalenie wartości kątowej odchylenia w kierunku przez zsumowanie (wzgl. odjęcie) wartości otrzymanej pod 2° oraz podziałki skali łąki.

| Skala odległości | Skala szybkości samolotu | | | | | | | | |
|------------------|--------------------------|--------|--------|------------------------|--------|--------|------------------------|--------|--------|
| | V = 50 m/sek | | | V = 100 m/sek | | | V = 140 m/sek | | |
| | Wartości nomin. w tys. | Odczyt | | Wartości nomin. w tys. | Odczyt | | Wartości nomin. w tys. | Odczyt | |
| | | wzrast | malej. | | wzrast | malej. | | wzrast | malej. |
| 500 | 63 | | | 126 | | | 175 | | |
| 1000 | 68 | | | 135 | | | 188 | | |
| 2000 | 79 | | | 158 | | | 219 | | |
| 3000 | 97 | | | 192 | | | 266 | | |
| 4000 | 120 | | | 236 | | | 324 | | |
| 4500 | 131 | | | 254 | | | 348 | | |

Różnice pomiędzy otrzymanymi wartościami i wartościami nominalnymi wskazanymi w tabeli nie mogą przekraczać 6 tys.

Także luzy przyrządu celowniczego, stwierdzone przez różnicę zapisów, jaka powstała przy ustawianiu skal w kierunkach rosnących i malejących — nie mogą przekroczyć 6 tys.

§ 83. Sprawdzenie działania hamulca

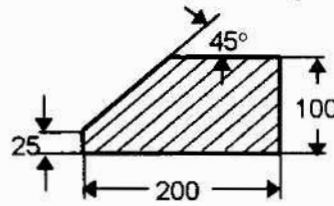
- Hamulec dociągnięty linką z siłą 20–30 kg, winien utrzymać działo na suchym torze betonowym o pochyleniu 20%, przy czym zahamowanie obu kół winno być równomierne.
- Hamulec dociągnięty tą samą siłą nie powinien blokować kół podczas jazdy działa po poziomym i suchym torze betonowym, tzn. koła powinny się obracać, a nie ślizgać.
- Przy wyłączonym hamulcu, szczęki nie powinny trzeć o bębny hamulcowe.

§ 84. Próba jazdy

Próbę jazdy przeprowadza się przed próbą strzelania z każdym działem, w sposób następujący:

- 1 godzinę z szybkością ok. 12 km/godz.
- 15 min z szybkością ok. 6 km/godz przez conajmniej 60 progów, o poniżej wskazanym przekroju, z czego 1/2 progów ułożona prostopadle do drogi, reszta na przemian ukośnie do drogi.

Ciśnienie w ogumieniu kół winno wynosić 2,7 do 3 kg/mm².



O ile przy próbie jazdy nie nastąpiło żadne poważniejsze uszkodzenie działa, które by przeszkadzało próbie strzelania, względnie wymagało poważnej naprawy, poddaje się działu próbie strzelania.

§ 85. Próba strzelania

Próby strzelania obejmują:

- a) strzelanie wytrzymałościowe lufy
- b) strzelanie wytrzymałościowe łoża
- c) strzelanie na celność.

Do prób strzelania używa się amunicji sprawdzonej i zacechowanej przez KO. Jako pocisków używa się elaborowanych obojętnie granatów wz. 36, o ciężarze od 0,940 do 0,970 kg, łusek wz. 36 z zapłonkami wz. 36 oraz ładunków miotających, sporządzonych z prochu odpowiadającego:

- warunkom technicznym na proch nitroglicerynowy wstępowy do naboju 37 i 40 mm wz. 36 Nr ITU 616155, lub
- cahier des charges pour poudres a'base nitroglicerine en rubans pour cartouches d'obus explosins de 37 mm et 40 mm.

Pociski, łuski i ładunki winny być scalane według warunków technicznych na 37 i 40 mm naboje wz. 36 (Nr 2861288).

§ 86. Próbie strzelania poddaje się wszystkie działa przed malowaniem, a bezpośrednio po próbach jazdy.

§ 87. Dla stwierdzenia wielkości odkształceń podstawy i ogonów należy na obydwu bokach podstawy i ogonów wytrasować na płycie traserskiej linie proste, podłużne, poziome, przy pewnym określonym położeniu podstawy i ogonów na płycie.

Po próbach strzelania uskutecznią się pomiary odkształceń trwałych podstawy i ogonów, przy czym dopuszczalna strzałka ugięcia wytrasowanej rysy nie powinna przekraczać tak dla podstawy jak i ogonów 1,5 mm.

§ 88. Strzelanie wytrzymałościowe lufy ma na celu praktyczne sprawdzenie sprężystej mocy lufy i brak lokalnych wad tworzywa. Przy tej próbie lufę zakłada się do łoża wybranego przez Dostawcę w porozumieniu z KO, po czym oddaje się z lufy 4 strzały, a mianowicie:

- 1 strzał: ładunek osłabiony do $P_{max} = \text{około } 2000 \text{ atm.}$,
lub $V_0 = 760 \text{ m/sek.}$
- 2 strzał: ładunek wzmocniony do $P_{max} = 3100 \text{ atm.}$
- 3 strzał: jak drugi
- 4 strzał: ładunek nominalny ustalony zawczasu
 $V_0 = 850 \pm 10 \text{ m/sek.}$

Postępowanie z lufą po strzelaniu określa § 80.

§ 89. Strzelanie wytrzymałościowe łoża ma na celu sprawdzenie:

- a) wytrzymałość elementów działa poza lufą
- b) działanie zamka, automatu, kołyski i opornika
- c) celność działa.

Przy tej próbie działa ustawia się na podnośnikach na podłożu ziemistym, twardym, poziomuje się je, przy czym kierunek strzelania winien być równoległy do osi podstawy. Lemiesz zakłada się bojowo, włącza się oświetlenie przezierników i otwiera zawór regulujący opornika na 1/2 obrotu. Lufy 40-1-101 używa się w dowolnej, wybranej przez Dostawcę w porozumieniu z Rz. COMU, przy czym w razie zastosowania lufy wielokrotnie używanej należy przed rozpoczęciem próby sprawdzić za pomocą 2 strzałów z pomiarami szybkości początkowej ładunek dający $V_0 = 850 \pm 10 \text{ m/sek.}$ Z każdego tak zestawionego działa oddaje się:

1 strzał: o ładunku wzmocnionym do $P_{max} = 3100 \text{ atm.}$

2 do 7 strzału: seria 6 strzałów normalnym ogniem ciągłym, pod kątem ok. 0°

8 strzał: o zmniejszonej szybkości początkowej

9 do 13 strzału: seria 5 strzałów normalnym ogniem ciągłym, pod kątem $= 60^\circ$

14 strzał: o zmniejszonej ilości płynu w oporniku.

Strzał o ładunku wzmocnionym oddaje się przy kącie podniesienia 0° . Dla łoż, które służyły do strzelania luf, strzał ten nie jest wymagany.

Serię 6 strzałów ogniem ciągłym oddaje się ładunkami poprzednio ustalonymi i przy kącie podniesienia około 0° do tarczy pionowej ustawionej w odległości 100 m. Największą długość odrzutu serii mierzy się na lufie według śladu zarysowanego wskazówką przytwierdzoną do kołyski. Długość odrzutu wskazywana przez wskaźnik odrzutu nie powinna różnić się od długości zmierzonej w sposób wyżej określony więcej niż o 2 mm. Czas trwania serii (od pierwszego do szóstego strzału) winien wynosić 2,1 do 2,5 sek. średniej wartości pomiarów z dwóch sekundomierzy (120-140 strzałów na minutę). Środki punktów przebicia tarczy winny leżeć w obrębie prostokąta wysokości 300 mm i szerokości 210 mm, przy czym punkt przebicia pierwszego strzału może nie być brany pod uwagę.

Strzał o zmniejszonej szybkości początkowej oddaje się przy kącie podniesienia 0° ładunkiem zmniejszonym dla uzyskania $V_0 = 760$ m/sek, mierzonej podczas strzału. Długość odrzutu mierzona jak przy serii winna wynosić ponad 176 mm.

Serię 5 strzałów pod kątem $= 60^\circ$ oddaje się przy użyciu ładunków normalnych (poprzednio ustalonych), dla zbadania funkcjonowania automatu, opornika i innych części składowych sprzętu w jego normalnych warunkach pracy. Obserwuje się równocześnie szybkostrzelność, która winna wynosić 100–120 strz./min. Seria ta, po wykonaniu przez wytwórnę przynajmniej 3 kolejnych partii sprzętu, które nie wykazały żadnych usterek podczas strzelania, może być według uznania Odbiorcy zaniechana.

Strzał o zmniejszonej ilości płynu w oporniku oddaje się, po uprzednim spuszczeniu z opornika 50 cm^3 płynu, przy ładunku jak dla serii i kącie podniesienia $= 60^\circ$.

Długość odrzutu mierzona jak przy serii, nie powinna przekraczać 216 mm.

Przy próbie strzelania wytrzymałościowego kontroluje się zachowanie całego sprzętu, szczególnie zamka, automatu i instalacji oświetleniowej, i w razie zauważenia niedokładności Rz. COMU może zająć strzałów dodatkowych. W razie ujemnego wyniku prób strzelania działło zwraca się do naprawy. Po jej ukończeniu strzelanie należy powtórzyć w zakresie odpowiadającym rodzajowi naprawy. Działła nie spełniające warunku celności podczas serii, podlegają próbie strzelania na celność.

§ 90. Strzelanie wytrzymałościowe lufy (§ 88) oraz łoża (§ 89) mogą być połączone w jedną całość (strzelanie dział całkowitych).

W tym wypadku odpadają jako zbędne:
czwarty strzał wymieniony w § 88 oraz
pierwszy strzał wymieniony w § 89.

§ 91. Próbie strzelania na celność podlegają:

- a) Działła nie spełniające warunków celności przy strzelaniu wytrzymałościowym.
- b) Co najmniej 1 działło na 30 dział.

Próba strzelania na celność obejmuje serię 25 strzałów ogniem ciągłym do tarczy pionowej ustawionej w odległości około 500 m. Przy próbie, lemieszki winny być założone bojowo, obsługa winna zajmować swe miejsca na działach, a korby podniesień i kierunkowa mogą być unieruchomione środkami mechanicznymi. Do tej próby używa się lufy wybranej przez Dostawcę w porozumieniu z Rz-cą COMU. Przed serią dopuszcza się do 5 strzałów na wystrzelanie, których nie bierze się pod uwagę przy obliczaniu wyników. Punkty przebicia tych strzałów winny być dokładnie określone przed oddaniem serii.

Współrzędne punktów trafień winny być mierzone w obecności przedstawiciela Rz-ty COMU. Uchylenia prawdopodobne oblicza się jako 0,845 wartości uchylenia średniego do środka trafień. Przy obliczaniu uchyień średnich Dostawca ma prawo wykluczyć strzały zbłąkane, tj. takie, których punkty trafienia są uchylone od środka trafień więcej niż o 3,41 uchylenia prawdopodobnego. Osiągnięte wartości uchyień prawdopodobnych nie mogą przekraczać więcej niż o 50% wartości uchyień prawdopodobnych podanych w tabelach, tzn. 0,25 m na wysokość i 0,21 m na szerokość przy odległości 500 m. Przy rzeczywistych odległościach strzelania różnych od 500 m, dopuszczalne wartości uchyień prawdopodobnych należy zmienić proporcjonalnie od odległości.

W wypadku ujemnego wyniku próby strzelania na celność Dostawca przestudiuje przyczyny i ustali w porozumieniu z Rz-cą COMU środki zapobiegawcze.

§ 92. Po zakończeniu prób robotą należy:

- a) Sprawdzić luz kierunkowy przyrządu celowniczego, bicie osi przelicznika oraz równoległość kierunku osi lufy i kierunku osi optycznych przezierników według § 82, przy czym określone dla badań przed próbą jazdy i strzelania tolerancje winny być zachowane.
- b) Sprawdzić działanie przyrządu celowniczego, w płaszczyźnie pionowej i w kierunku, przy czym otrzymane wartości odchyłek od tabel nie mogą się różnić od wartości otrzymanych przed próbą jazdy i strzelania więcej niż o 8', a luz przyrządu celowniczego tak w płaszczyźnie pionowej jak i w kierunku winien być mniejszy niż 20'. Przekroczenia podanych w § 82 tolerancji dla różnic między odczytami a wartościami podanymi w tabeli są dopuszczalne, lecz winny być poprawione podczas ostatecznego montażu przyrządu celowniczego na dziale przed wysyłką.

W razie stwierdzenia, że wartości odchyłek od tabel różnią się od wartości otrzymanych przed próbą jazdy i strzelania więcej niż o 8' lub w razie, gdy luz przyrządu celowniczego jest większy niż 20', zwraca się działo do naprawy, po skutecznieniu której, przeprowadza się ponownie sprawdzenie przyrządu celowniczego według § 82 i zwykłą próbę jazdy według § 84, po czym działo bada się po raz wtóry jak wyżej.

- c) Sprawdzić poziomnice łoża według § 75, przy czym max. dopuszczalna zmiana wartości nachyleń poziomnicy kontrolnej tak w kierunku podłużnym, jak w poprzecznym wynosi 3'.

- d) Poddać działo dokładnemu przeglądowi w stanie rozłożonym. Wszelkie uszkodzenia muszą być przez Dostawcę usunięte bądź drogą naprawy uszkodzonej części, bądź też zamiany przez część nową, po czym działo w razie potrzeby poddaje się działo powtórny próbom jazdy i strzelania w warunkach określonych odpowiednio do wypadku przez Rz-cę COMU w porozumieniu z Dostawcą. W wypadku poważniejszych lub powtarzających się uszkodzeń, Dostawca przestudiuje przyczyny i uzgodni z Rz-cą COMU środki zapobiegawcze.

Podczas przeglądu działu w stanie rozłożonym sprawdza się cechy odbiorcze elementów, jeżeli czynności tej nie dokonano podczas poprzednich faz odbioru.

- § 93. Sprawdzenie zamienności części zapasowych i użycie przyborów w sposób dla nich przewidziany

Po sprawdzeniu poszczególnych dział należy dokonać sprawdzenia wymienności części zamiennych i zespołów wymienionych w załączniku Nr 3 do niniejszych warunków technicznych na kilku działach wybranych ze zgłoszonej serii. W każdym wypadku należy sprawdzić na warsztacie działaniem czy zamienne części i zespoły prawidłowo pracują w nowym złożeniu.

- § 94. Przybory należy sprawdzić, czy odpowiadają przeznaczonym im zadaniom oraz czy pasują do dowolnego gniazda, w którym są przechowywane.

- § 95. A) Sprzęt odebrany przez Rz-cę COMU oddaje się do malowania. Po malowaniu sprzętu, dokonywa się przeglądu ostatecznego, sprawdzając trwałość malowania, działanie mechanizmów, wszystkich rygli, prawidłowe zabezpieczenie nakrętek itd., oraz weryfikację przyrządów celowniczych.

- B) Napelnienie opornika powinno być takie, aby przy podniesieniu 15° , po odkręceniu korka wlewowego opornika ukazał się płyn.

- § 96. Przed wysłaniem należy sprawdzić ilościowo zgodnie z zał. Nr 3 części zapasowe, układano w schowkach i skrzynkach, oraz całkowite wyposażenie.

Rozdział X. Cechowanie odbiorcze

- § 97. Wszystkie odebrane wg niniejszych przepisów odbiorczych materiały, części gotowe i zespoły zmontowane, cechowane są znakami używanymi przez organa odbiorcze. Wyjątek stanowią drobne części, których cechowanie zwykłymi środkami jest niemożliwe.

§ 98. O ile cecha na materiale lub półfabrykacie miałyby być zdjęta podczas obróbki, dostawca obowiązany jest uprzedzić o tym Rzeczoznawcę, celem przeniesienia cechy na inne miejsce.

§ 99. Materiały lub części gotowe odrzucone, cechuje się znakiem braku.

Rozdział XI. Załączniki i pomocnicze dokumenty

§ 100. Do niniejszych Warunków Technicznych jako załączniki należą:

Załącznik Nr 1 – Specyfikacja części

Załącznik Nr 2 – Wykaz sprawdzianów odbiorczych

Załącznik Nr 3 – Wykaz części i zespołów wymienionych

Załącznik Nr 4 – Instrukcja parkeryzowania

Załącznik Nr 5 – Wykaz części z numerami fabrykacyjnymi

Załącznik Nr 6 – Wyciąg z norm f. Bofors.

§ 101. Uzupełnieniem niniejszych warunków technicznych są następujące dokumenty:

I. Przepisy służbowe

- 1) Warunki techniczne i odbiorcze skór dla wojska, P.S. 200 – 8801.
- 2) Odbiór techniczny materiałów zaopatrzenia wojska, P.S. 205–5.
- 3) Warunki techniczne na nici i tkaniny lniane, P.S. 205 – 107.

II. Normy

- 1) Normy na minię ołowianą: Uzbr. $\frac{\text{PNW}}{\text{chem} - 17}$
- 2) Normy na pokost lniany: Uzbr. $\frac{\text{PNW}}{\text{chem} - 2}$
- 3) Wazelina: Uzbr. $\frac{\text{PNW}}{\text{chem} - 86}$
- 4) Kołki: PN/G–470; 471.
- 5) Nakrętki: PN/G–923; 1034.
- 6) Zawłoczki: PN/G–472; STN/G–5.
- 7) Podkładki: PN/G–601; 608.
- 8) Wkręty: PN/G–955, 1001.
- 9) Nity: STN/G–7; 8.
- 10) Śruby: PN/G–920; 921.

- 11) Łańcuch: STN/G-2.
- 12) Stale węglowe: Uzbr./PNW/Stl.-21.
- 13) Stale stopowe: Uzbr./PNW/Stl.-23.
- 14) Brązy i spiże: Uzbr./PNW/Kmt.-3.
- 15) Mosiądze: Uzbr./PNW/Kmt.-7.
- 16) Brązale: Uzbr./PNW/Kmt.-4.
- 17) Drewno stolarskie: Inż./PNW/Drw.-4.
- 18) Stop Y: Norma PZLotn.

III. Warunki techniczne

- 1) Ogólne warunki techniczne na materiały – metale stosowane do wyrobu sprzętu artyleryjskiego Nr 900093.
- 2) Tymczasowe warunki na sprężyny do sprzętu artyleryjskiego Nr 1500412.
- 3) Warunki techniczne i odbiorcze na płyn glicerynowy do oporopowrotników ITU Nr 990051.
- 4) Warunki techniczne na amortyzatory, nakładki i podkładki gumowe BK/IV-1.
- 5) Warunki techniczne na gumowe pierścienie uszczelniające oporopowrotników działowych ITU Nr 930084
- 6) Warunki techniczne materiałów wojskowych. Tkanina lniana na tornisty. Departament Intendentury MSWojsk. Nr 644.
- 7) Warunki techniczne na smar artyleryjski ITU Nr 940091.
- 8) Tymczasowa instrukcja malowania ochronnego dział zmotoryzowanych I – 1310.
- 9) Warunki techniczne na farby olejne Nr 940070.
- 10) Warunki techniczne na farby lakierowe matowe, koloru ciemno brązowego, oliwkowo-zielonego i szaro-piaskowego BBTechn.Br.Panc. Nr 4101.
- 11) Warunki techniczne i odbiorcze na przeliczniki i przekaźniki (zał. Nr 7 do WTO na 40 mm a.pl. wz. 36).
- 12) Warunki techniczne i odbiorcze na przezierniki świetlne: ITU Nr 518197.
- 13) Warunki techniczne na skórę do uszczelniania oporopowrotników działowych: ITU Nr 930053, wraz z pismem ITU Nr 605/a/A/85 Zw. z dnia 14.III.38, oraz „Instrukcję neutralizacji skóry chromowej w postaci krążków na uszczelki do oporopowrotników” „Zbr.2”.

Rozdział XII. Moc obowiązująca warunków

§ 102. Niniejsze warunki techniczne obowiązują od daty wydania.

Artyleryjskie Biuro Konstrukcyjne
Broni i Amunicji.
(-)

Starachowice, dn. 21 XI 1938 r.

Oryginał
CAW, I. 342.1, t. 116.

Nr 19

1939 luty (?), Warszawa. — Memorial Departamentu Artylerii Ministerstwa Spraw Wojskowych w sprawie rozwoju artylerii przeciwlotniczej

Zagadnienia artylerii przeciwlotniczej ujmuje w następujących poglądach:

A. CZY JEST POTRZEBNA ARTYLERIA PRZECIWLOTNICZA

Zanim się odpowie na to pytanie, należy sobie uświadomić, czy jest potrzebna obrona przeciwlotnicza w ogóle.

Sceptyczny pogląd na zagadnienie obrony przeciwlotniczej może być według mego zdania oparty:

1. Na nieprzysiężaniu większej wagi do roli lotnictwa w wojnie przyszłości.
2. Na oparciu zwalczania sił powietrznych nieprzyjaciela na działaniach zaczepnych ze strony własnego lotnictwa, dzięki czemu organizacja obrony przeciwlotniczej mogłaby być uznana za zbędną.

1. Rola lotnictwa w wojnie przyszłości

Jeśli chodzi o rolę lotnictwa w wojnie nowoczesnej, to zagadnienie to jest oświetlane w sposób na ogół jednakowy w licznych pracach poświęconych czy to wojnie powietrznej, czy też obronie przeciwlotniczej (Niessel, Fulle, etc).

Niezależnie jednak od powoływania się na autorytety można z łatwością uzasadnić, jak głęboki i wszechstronny wpływ wywiera lotnictwo na wojnę i walkę.

Wpływ ten wyraził się w szczególności:

W dziedzinie strategii: przez daleki promień działania lotnictwa sięgający w chwili obecnej 500 km. Skutkiem tego nastąpiło rozszerzenie pojęcia armii walczącej na cały naród oraz pojęcia linii frontu na całym terytorium kraju lub jego znaczną część.

W dziedzinie operacji: przez działanie lotnictwa rozpoznania dalekiego umożliwiające, wykrywanie zamierzeń strony przeciwnej na długo przed wprowadzeniem ich w życie, a dzięki temu dające możliwość zastosowania środków zapobiegawczych, przez działanie lotnictwa niszczycielskiego, utrudniające względnie uniemożliwiające normalne funkcjonowanie aparatu zaopatrzenia oraz wykonywanie transportów operacyjnych.

W dziedzinie taktyki: przez działanie lotnictwa pola walki, dzięki któremu uległ pewnej zmianie sposób dowodzenia oddziałami piechoty w walce, sposób rozpoznawania ruchów i rozmieszczenia czołowych jednostek nieprzyjaciela, wreszcie sposób strzelania artylerii własnej do celów niewidocznych z naziemnych punktów obserwacyjnych, przez działanie lotnictwa bojowego (szturmowego), które zmusza oddziały do stosowania specjalnych szyków oraz odciąga w znacznym stopniu ich uwagę od walki z nieprzyjacielem naziemnym.

W ten sposób wydaje się jasne, że nie może być mowy o lekceważeniu roli lotnictwa w wojnie nowoczesnej.

2. Czy można zwalczać lotnictwo tylko za pomocą działań zaczepnych

Działania zaczepne przeciw lotnictwu mogą być dokonywane w sposób dwójaki, a mianowicie:

- przez napady lotnictwa niszczycielskiego na lotniska i podstawy lotnicze;
- przez walki powietrzne, będące udziałem lotnictwa myśliwskiego.

W wyniku doświadczeń wojny światowej ustalono w sposób niezbity, że opowanie powietrza jest to pojęcie względne, ograniczone w czasie i przestrzeni, nawet w wypadku decydującej przewagi liczebnej jednej ze stron.

Nawet słabszy nieprzyjaciół przy pewnym zasobie energii i uporczywości może osiągnąć przewagę w powietrzu na ograniczony okres i w ograniczonej przestrzeni.

W ten sposób działania zaczepne jakkolwiek osiągają niezaprzeczalny skutek, nie mogą jednak całkowicie zahamować akcji w powietrzu, wobec czego konieczność posiadania środków obronnych jest oczywista.

Wszystkie powojenne regulaminy dotyczące użycia taktycznego lotnictwa opierają się na powyższych tezach.

Jest rzeczą zrozumiałą, że jeśli tezy te wysuwają państwa posiadające silne lotnictwo, to tym bardziej muszą być one brane pod uwagę w krajach o bardziej ograniczonych możliwościach pod tym względem.

Do takich krajów należy na razie jeszcze Polska.

Jeśli więc w walce na ziemi nie można się ograniczyć jedynie do działań zaczepnych, to w walce powietrznej, gdzie możliwości związania nieprzyjaciela a następnie zniszczenia go są bez porównania mniejsze, zagadnienie obrony staje się jeszcze bardziej doniosłe.

3. Czy można organizować obronę przeciwlotniczą bez udziału artylerii przeciwlotniczej

Z chwilą gdy stwierdzona została konieczność posiadania systemu obrony przeciwlotniczej, należy się zastanowić nad kwestią, czy nie można zorganizować go bez udziału artylerii przeciwlotniczej.

W tym przypadku w rachubę mogłyby wchodzić: lotnictwo myśliwskie, broń małokalibrowa oraz balony zaporowe. Ponadto mógłby być położony specjalny nacisk na obronę przeciwlotniczą bierną.

Użycie lotnictwa myśliwskiego do zadań obronnych jest więcej niż problematyczne. Najbardziej charakterystyczna właściwość tej kategorii lotnictwa, a mianowicie w najwyższym stopniu spotęgowany element ruchu świadczy o tym, że stanowi ono broń o cechach wybitnie zaczepnych. Bardzo wielkie trudności związane z posiadaniem większej ilości lotnictwa myśliwskiego, wynikające z wysokich wymagań stawianych personelowi latającemu oraz wielkich strat, jakie ponosi on w walce, wymagają jak najdalej posuniętej ekonomii sił tego lotnictwa.

Dlatego też powinno ono być używane w najważniejszych kierunkach dla decydującego uderzenia.

Rozpraszanie sił lotnictwa myśliwskiego i paraliżowanie jego wysokich właściwości manewrowych przez przywiązanie do określonego rejonu celem pełnienia w nim zadań obronnych byłoby nieprzebaczalnym marnotrawstwem.

Okoliczność ta jest zgodnie podkreślana przez wszystkie regulaminy użycia taktycznego lotnictwa, które przewidują wykorzystywanie lotnictwa myśliwskiego do celów obronnych tylko w wypadkach wyjątkowych.

Z tego też względu opieranie obrony przeciwlotniczej na działaniu lotnictwa myśliwskiego należy uznać za nierealne zwłaszcza w warunkach naszych.

Jeśli chodzi o broń małokalibrową, to działanie jej jest silnie ograniczone na wysokość.

Oparcie całokształtu obrony przeciwlotniczej tylko na karabinach maszynowych byłoby równoznaczne z klęską. Wystarczy bowiem, by nieprzyjaciel zorientowawszy się z jakim środkiem obrony ma do czynienia, rozpoczął działać stale na wysokościach przekraczających pułap broni małokalibrowej, co zresztą przyszłoby mu z łatwością.

Nie można również mówić poważnie o oparciu systemu obrony przeciwlotniczej jedynie na zaporach balonowych. Jest to bowiem środek, który nie posiada najbardziej cennej cechy z punktu widzenia obrony przeciwlotniczej, a mianowicie ciągłości i stałości działania. Zapory balonowe bowiem mogą być stosowane tylko w nocy i przy obronie tyłów. W dzień na froncie skuteczne ich użycie jest problematyczne.

Ponadto balony zaporowe mogą być używane tylko do obrony niewielkich obiektów, gdyż w przeciwnym wypadku należałoby ich użyć w ilości przekraczającej możliwości materialne. Pod tym względem należy zakwalifikować balony zaporowe, jako środek dość nieekonomiczny, pomimo swej względnej taniaści.

Przeniesienie punktu ciężkości na obronę bierną również nie rozstrzygnie zagadnienia, gdyż zarówno możliwości użycia przed obserwacją lotniczą, jak też przed niszczącymi skutkami tego działania są silnie ograniczone przez względy taktyczne, terenowe i materialne.

Z powyższego wynika, że działanie wyszczególnionych środków jest zbyt silnie ograniczone w czasie i w przestrzeni, a tym samym niewystarczające.

Tych wszystkich wad pozbawiona jest artyleria przeciwlotnicza, której cechami charakterystycznymi są: ciągłość, potęga i samodzielność działania.

Dlatego też, można raczej rozważać możliwości opierania systemu obrony przeciwlotniczej wyłącznie na artylerii przeciwlotniczej, w żadnym zaś wypadku odwrotnie.

B. ZAGADNIENIE ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ SPECJALNEJ (KALIBER OD 75 DO 105 MM).

Anglia: Obrona przeciwlotnicza armii angielskiej zapewniona jest przez brygady mieszane, składające się z 2 do 5 baterii artylerii przeciwlotniczej specjalnej po 8 dział. W skład brygady wchodzi ponadto pewne oddziały lotnicze i reflektorów. Brygady obrony plotn. angielskie podlegają Naczelnemu Wodzowi i są niezależne od dowódców korpusów i armii, na terenie których działają.

Jest to typowy przykład tak zwanej obrony terytorialnej, przy której broni się pewnego obszaru, nie zaś tej lub innej formacji, względnie wielkiej jednostki.

Francja: Artyleria przeciwlotnicza francuska zorganizowana jest w pułki po 3 dyony artylerii specjalnej i 1 dyon reflektorów, które wchodzi w skład wielkich jednostek lotniczych. Należy zaznaczyć, że wielkie jednostki lotnicze francuskie nie są stworzone specjalnie do obrony przeciwlotniczej, jak to ma miejsce z brygadami angielskimi, lecz pełnią wszystkie zadania, wchodzące w zakres działania lotnictwa w ogóle.

Element obrony przeciwlotniczej w ścisłym tego słowa znaczeniu, stanowią w nich właśnie pułki artylerii przeciwlotniczej.

Ponieważ lotnictwo francuskie zasadniczo jest organem poszczególnych armii, przeto podporządkowana mu artyleria przeciwlotnicza automatycznie bywa używana również na tym szczeblu dowodzenia.

Niemcy: Projektowana organizacja niemiecka wielkiej jednostki nowoczesnej w odróżnieniu od organ. Reichswery przewiduje na każdą wielką jednostkę dywizjon artylerii p. lotn. specjalnej w składzie 4 baterii, 1 plutonu reflektorów.

Rosja: Artyleria przeciwlotnicza specjalna o trakcji mechanicznej stanowi środek obrony przeciwlotniczej armii, artyleria przeciwlotnicza specjalna o trakcji konnej – środek obrony przeciwlotniczej korpusu, artyleria polowa adoptowana – środek obrony przeciwlotniczej dywizji. Dane liczbowe co do organizacji artylerii p. lotn. sowieckiej są mi na razie nie znane.

Tak w organizacji angielskiej, jak i francuskiej rzuca się w oczy jaskrawo zaznaczona centralizacja artylerii przeciwlotniczej, pojmowana zresztą w zupełnie odmienny sposób. Centralizacja ta stała się prawdopodobnie pozostałością po wojnie światowej, która jak wiadomo, odbywała się w warunkach ustabilizowanego frontu.

Dziś, gdy względy na istotę wojny przyszłości uległy rewizji i nastawione są w kierunku ruchu i manewru, centralizowana organizacja artylerii przeciwlotniczej stała się anachronizmem.

Wojna manewrowa stawia wymagania w kierunku decentralizacji artylerii w ogóle, a artylerii przeciwlotniczej w szczególności. Wobec tego rozważana jest obecnie w Anglii i Francji kwestia wyposażania wielkich jednostek w ograniczoną artylerię przeciwlotniczą, podobnie jak to uczynili Niemcy teoretycznie, lub bolszewicy praktycznie.

C. ZAGADNIENIE ARTYLERII MAŁOKALIBROWEJ

Rozważaną również jest poważnie kwestia rozwiązania problemu obrony przeciwlotniczej wielkich jednostek przy pomocy artylerii małokalibrowej (37–47 mm). Typowym sprzętem tej artylerii jest armatka 37 mm Driggsa, której dane są następujące (w przybliżeniu): szybkość początkowa 940 m/sek; pułap 4600 m; donośność 7400 m; szybkostrzelność 150 strzałów na minutę.

Jakkolwiek jest artyleria małokalibrowa może najmniej zbadaną z punktu widzenia użycia taktycznego bronią, jednak zdaje się być pewne, że jej strony dodatnie w znacznym stopniu przewyższają ujemne.

Najważniejszą zaletą sprzętu małokalibrowego jest jego względna taniość.

Wyposażenie dywizji 3-pułkowej w 12 dział małokalibrowych zorganizowanych w 3-baterijny dywizjon daje gwarancję skutecznego zwalczania na całym odcinku dywizji nie tylko lotnictwa pola walki, lecz również lotnictwa bojowego i niszczyielskiego.

Pułap armatki 37 mm, wynoszący około 5000 m, jest zupełnie wystarczający do zwalczania lotnictwa najbardziej zagrożającego oddziałom walczącym.

W każdym razie jeśli nieprzyjaciół chcąc uniknąć ognia artylerii małokalibrowej wzniesie się na wysokość dla niej niedostępną, akcja jego z natury rzeczy będzie mniej precyzyjną i niebezpieczną, czyli że nawet w tym wypadku cel obrony będzie osiągnięty.

Do bardzo ważnych zalet artylerii małokalibrowej należy również mały ciężar i związana z tym znaczna ruchliwość pozwalająca na towarzyszenie oddziałom we wszystkich okolicznościach.

Wadą sprzętu małokalibrowego jest niewielka siła rażenia pocisku która jednak równoważy się znaczną szybkostrzelnością.

Niekorzystną jest również z punktu widzenia moralnego strata efektu ognia rozpryskowego. Środkiem zaradczym przeciw temu jest amunicja smugowa, dzięki której lotnik wyraźnie widzi, że jest ostrzeliwany.

Artyleria małokalibrowa nie wymaga żadnych skomplikowanych przyrządów celowniczych i pomiarowych, dzięki czemu wyszkolenie obsługi nie napotyka na większe trudności.

Kwestia skuteczności jej działania nie została jeszcze dokładnie zbadana, lecz należy sądzić, że jest ona dość wysoka.

W każdym razie średnie czasy przelotu pocisku, wynoszące mniej więcej 5–8 sekund dają dość wielką gwarancję dokładności ognia.

Przyjęty obecnie za granicą skład jednostki ogniowej artylerii małokalibrowej wynosi dwa działa, dzięki czemu taniłość rozwiązania zagadnienia obrony przeciwlotniczej tą drogą staje się jeszcze bardziej jasną.

D. PROBLEM DZIAŁA UNIWERSALNEGO

1. Poglądy zagraniczne

Krystalizująca się koncepcja decentralizacji artylerii przeciwlotniczej pociąga za sobą znaczne ilościowe powiększenie tejże artylerii, wobec czego nawet tak zasobne w środki państwa jak Anglia i Francja uważają dyspozycyjny sprzęt specjalny za niewystarczający.

Zachodzi więc potrzeba tworzenia nowych jednostek, czemu się znowu sprzeciwiają zasady oszczędnościowe posiadające tak decydujące znaczenie w okresie pokojowym.

Konieczność przeprowadzenia decentralizacji bez zwiększania wydatków na sprzęt specjalny, wytworzyła dążenie do stworzenia artylerii uniwersalnej, zdolnej równocześnie tak do zwalczania celów naziemnych, jak powietrznych.

Aczkolwiek trudno jest obecnie stwierdzić, w jaki sposób zagadnienie to definitywnie zostanie rozwiązane, jednak już teraz w Anglii i Francji ustala się przekonanie, że adaptacja dział polowych do strzelania przeciwlotniczego nie jest wskazana.

Należałoby według opinii Anglików i Francuzów raczej pójść po linii przystosowania specjalnej artylerii przeciwlotniczej do strzelania naziemnego. W tym kierunku powinny iść obecnie wysiłki konstruktorów.

Z tego wynika, że armie zachodnie zaopatrzone już w artylerię przeciwlotniczą specjalną, która stanowi podstawę obrony przeciwlotniczej, przewidują rozszerzenie jej działania przez użycie jej do strzelania naziemnego, pragnąc dojść tą drogą do działa uniwersalnego.

2. Możliwość użycia artylerii polowej w obronie przeciwlotniczej

W związku ze stałym wzrostem lotnictwa zagadnienie zwalczania go wszelkimi możliwymi środkami rozważane jest w krajach nawet obficie zaopatrzonych w specjalną artylerię przeciwlotniczą.

W naszych warunkach problem ten tym bardziej wydaje się aktualny.

Powstaje więc pytanie, czy daje się użyć artylerii polowej do obrony przeciwlotniczej?

Z doświadczeń wojny światowej i polsko-bolszewickiej wiemy, że zwalczanie lotnictwa za pomocą artylerii polowej było stosowane, przy czym według danych zagranicznych ekspens amunicji potrzebnej do zniszczenia jednego samolotu wahał się między 15 000 a 5 000 pocisków, malejąc w miarę odpowiedniego dostosowania armaty polowej do strzelania przeciwlotniczego.

Sprzęt w który jest obecnie wyposażona artyleria przeciwlotnicza polska, jest właśnie takim adaptowanym działem francuskim 75 mm.

Według obliczeń statystycznych Francuzów, dla zniszczenia jednego samolotu nieprzyjacielskiego za pomocą tego działa, zużycie amunicji przy strzelaniu dziennym wynosiło 3 200 pocisków, przy strzelaniu nocnym 7 000 pocisków, średnio zatem około 5 000 pocisków.

Z powyższego można wyprowadzić wniosek, że użycie działła polowego (i to tylko armaty, gdyż haubica z powodu niedostatecznej szybkości początkowej nie może być brana pod uwagę) nie adaptowanego do obrony przeciwlotniczej będzie z jednej strony wymagało kolosalnych ilości amunicji, z drugiej zaś strony będzie mogło być zastosowane (i to z problematycznym skutkiem) tylko w wyjątkowych wypadkach np. dla stworzenia zapory nad jakimś defiler, przeprawą itp.

Przy tym stanowiska ogniowe powinny być wybrane w odpowiednio wielkiej odległości ze względu na ograniczone kąty podniesienia.

O ile zatem chcielibyśmy przyczynić się w poważniejszej mierze przy pomocy artylerii polowej, a przy tym przy mniejszym ekspensie amunicji do obrony przeciwlotniczej, powinniśmy się liczyć z koniecznością odpowiedniej adaptacji działła polowego.

Gdy zaś tę supozycję przyjmiemy jako nieodzowną, zastanowić się musimy:

- a) czy chodzić nam będzie o dokonanie takich adaptacji, by uzyskać skutek materialny;
- b) czy też zadowolimy się jakimś prymitywnym przystosowaniem sprzętu w konsekwencji czego liczyć się będziemy raczej tylko z czynnikiem moralnym oddziaływującym na nieprzyjacielskie lotnictwo tylko do chwili w której problematyczność działania naszej artylerii stanie się jasną.

Co do oddziaływania moralnego na własne oddziały, obserwujące wątpliwą skuteczność takiego prymitywnego strzelania, to będzie ono raczej ujemne.

Z przytoczonych powyżej względów winno się dążyć do zastosowania adaptacji pod względem konstrukcyjnym najkorzystniejszych oraz wyposażenia baterii przeznaczonych do obrony przeciwlotniczej w pełnowartościowy sprzęt pomocniczy (dalmierz, przyrząd główny itd.).

W dalszej konsekwencji naszego rozumowania należy stwierdzić, że koszty baterii adaptowanej do strzelań przeciwlotniczych będą bardzo poważne, wobec czego nasuwa się pytanie, czy koszty te łącznie z potrzebną amunicją będą się kalkulowały na korzyść zamierzonej adaptacji, czy też raczej stanowić będą argument przemawiający za zaopatrzeniem się w sprzęt specjalny.

Poniższa tabela ujmuje odnośną kalkulację, przy czym brany jest pod uwagę tylko koszt sprzętu, jego zużycia i amunicji, z pominięciem kosztów dodatkowego wyposażenia, gdyż przyjmuję, że zarówno specjalna bateria przeciwlotnicza, jak też adaptowana bateria polowa będą musiały być wyposażone w potrzebne przyrządy pomocnicze.

| | |
|--|---------------------|
| Cena armaty pol. 75 mm | 100 000 zł |
| Cena pocisku pol. 75 mm | 85 zł |
| Maksymalna ilość strzałów, jaką można oddać z armaty pol. 75 mm do celów powietrznych | 4 000 |
| Zużycie amunicji potrzebnej do zestrzelenia jednego samolotu przez działą adaptowaną wg statystyki francuskiej | 5 000 |
| Cena armaty plotn. specjalnej | 200 000 zł |
| Cena pocisku przeciwlotniczego | 120 zł |
| Maksymalna ilość strzałów armaty przeciwlotniczej | 2 000 |
| Zużycie amunicji na zestrzelenie jednego samolotu przy pomocy działą specjalnego | 1 100 (przeciętnie) |

Koszt zestrzelenia jednego samolotu przez działą adaptowane $425\ 000 + 125\ 000 = 550\ 000$

Koszt zestrzelenia jednego samolotu przez działą specjalne $132\ 000 + 110\ 000 = 242\ 000$

3. Dwie koncepcje użycia artylerii polowej adaptowanej

Jeśli chodzi o użycie artylerii adaptowanej, możliwe są dwie koncepcje.

Jedna z nich polega na przystosowaniu całości lub części artylerii polowej do strzelania przeciwlotniczego, przy czym artyleria ta pełni równocześnie swoje zadania właściwe, tj. ostrzeliwanie celów naziemnych.

Druga — polega na surowaniu specjalnej artylerii przeciwlotniczej przez artylerię polową adaptowaną, mającą za zadanie wyłącznie ostrzeliwanie celów powietrznych.

Najważniejsze momenty przemawiające przeciw pierwszej koncepcji są następujące:

- szczerpie wyposażenie w artylerię polową mającą do wykonania dwa odmienne zadania, pociągnie za sobą konieczność ustalenia kolejności tych spraw. Należy się przy tym liczyć, że zadanie ważniejsze, tj. ostrzeliwanie celów naziemnych pochłonie całkowicie artylerię polową, wobec czego użycie jej do strzelania powietrznego będzie problematyczne (jak np. przy rozwiązaniu sowieckim),
- ugrupowanie zasadnicze artylerii polowej będzie kolidowało z możliwością użycia jej do zwalczania lotnictwa.

- c) ostrzeliwanie celów powietrznych przez artylerię polową zanim rozpocznie się akcja na ziemi zdradzi nieprzyjacielowi jego siłę i rozmieszczenie, ułatwiając w ten sposób jej unieszkodliwienie,
- d) taktyka artylerii przeciwlotniczej, polegająca na częstej i szybkiej zmianie stanowisk, będzie nie do przyjęcia dla baterii wykonywującej również ogień naziemny,
- e) trudność konstrukcyjnego rozwiązania podstawy do równoczesnego strzelania naziemnego i powietrznego,
- f) konieczność posiadania wzmocnionych oporopowrotników do strzelania powietrznego oraz psucie się ich przy strzelaniu naziemnym,
- g) trudności w dodatkowym wyszkoleniu obsługi dział i drużyny pomiarowej.

Przytoczone względy nakazywałyby odrzucenie tego rozwiązania. Lepszym rozwiązaniem sprawy wydaje mi się druga koncepcja, która polega na surogowaniu artylerii przeciwlotniczej przez adaptowaną artylerię polową, mającą za zadanie **w y ł ą c z n i e** ostrzeliwanie celów powietrznych.

Kierując się względami oszczędnościowymi oraz uważając rozwiązanie to za prowizorium do czasu zaopatrzenia wojska w nowoczesny sprzęt przeciwlotniczy, można by się było ograniczyć do wyposażenia dywizji w jedną baterię adaptowaną.

Mówiąc konkretnie, jest to jedyne możliwe rozwiązanie przy zachowaniu następujących warunków:

- a) Sprzęt przeznaczony do adaptowania musiałby być wydzielony z dyspozycyjnej artylerii polowej, gdyż kupowanie zwykłych armat polowych wyłącznie dla przystosowywania ich do strzelania przeciwlotniczego, nie byłoby usprawiedliwione.
- b) Doświadczenia zarządzone z tym sprzętem dadzą wyniki dodatnie z punktu widzenia konstrukcyjnego.

Wymagania konstrukcyjne można sprecyzować w sposób następujący:

- a) Sprzęt powinien być zdolny do działania na korzyść dywizji we wszystkich przejawach jej działalności, tj. w marszu, na postoju, podczas walki itd.
- b) W związku z powyższym powinien się przesuwać za pomocą pociągu konnego względnie na samochodach ciężarowych.
- c) Zajęcie i opuszczanie stanowisk powinno się odbywać jak najszybciej (bolszewicy przewidują na te czynności 15 minut).
- d) Szybkość marszu powinna przewyższać dwa do trzech razy szybkość marszu kolumny dywizyjnej.
- e) Adaptacja powinna być tak dokonana, by po nadejściu sprzętu specjalnego sprzęt adaptowany mógł być ponownie do strzelania naziemnego.

E. ZAGADNIENIA ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ W POLSCE

Stan ilościowy użytku bieżącego i zapasu mobilizacyjnego — zał. Nr. 1.

Według zasad przyjętych obecnie co do życia taktycznego artylerii przeciwlotniczej stan ilościowy posiadany przez nas może wystarczyć:

- a) sprzęt ruchomy dla jednej armii jako jednostki w dyspozycji armii,
- b) sprzęt pozostały dla obrony dwóch trzech większych obiektów wrażliwych względnie dla obrony stolicy.

Istniejące u nas poglądy co do dyspozycyjnej artylerii przeciwlotniczej można streścić w sposób następujący:

- a) Nieskrystalizowane pojęcia o użyciu taktycznym artylerii przeciwlotniczej, co przejawia się w używaniu artylerii na tyłach lub artylerii półstałej do zadań wymagających ruchu.
- b) Nieuzasadniona dostatecznie koncepcja organizacyjna, która pociąga za sobą nieumotywowane rozproszkowanie artylerii przeciwlotniczej na drobne formacje, nie będące w stanie wykonać poważniejszego zadania.
- c) Zbyt wielkie obciążenie mob. w stosunku do Ordre de Bataille pokojowego, mając na względzie, że większość jednostek artylerii przeciwlotniczej jest mobilizowana w alarmie. System mobilizacyjny tylko przy pomocy związków budzi poważne obawy, że jednostki w ten sposób mobilizowane przez dłuższy czas nie będą zdolne do wykonywania zadań bojowych.
- d) Braki materiałowe w sprzęcie użytku bieżącego.
- e) Braki materiałowe w sprzęcie mobilizacyjnym.
- f) Brak oraz niska wartość posiadanych aparatów podsłuchowych, skutkiem czego cała obrona przeciwlotnicza nocna, charakterystyczna dla głębokich tyłów, stoi pod znakiem zapytania, tym bardziej, że posiadamy zbyt małą ilość reflektorów.

W ten sposób jeśli chodzi o artylerię przeciwlotniczą polską to można ją określić w najlepszym razie jako związek tego co powinniśmy posiadać.

Dlatego też w odróżnieniu od stanu rzeczy istniejącego za granicą, tu chodziło nie o rozszerzenie organizacji już istniejącej, lecz właściwie o budowę od fundamentu.

Nie ulega oczywiście wątpliwości, że artyleria przeciwlotnicza powinna być wyposażona w nowoczesny sprzęt.

Wydaje mi się, że w naszych warunkach najbardziej celowym byłoby:

- a) wyposażenie wielkich jednostek w specjalną artylerię przeciwlotniczą małego kalibrową,
- b) wyposażenie obszaru krajowego w specjalną artylerię przeciwlotniczą średniego kalibru.

Na podstawie uchwały KSUS z marca 1929 r. obszar krajowy został uznany za bardziej zagrożony z punktu widzenia obrony przeciwlotniczej, niż obszar operacyjny.

W realizacji tego programu należałoby zatem wyposażyć w pierwszym rzędzie obszar krajowy w nowoczesny sprzęt przeciwlotniczy kalibru średniego, a w dalszej kolejności przystąpić do zaopatrzenia wielkich jednostek w nowoczesny sprzęt przeciwlotniczy małokalibrowy.

Uważam jednakże, że szybkie zrealizowanie takiego programu przekracza nasze możliwości budżetowe, a tym samym z konieczności musiałyby być rozłożone na czas dłuższy.

Przy tym nie wolno nam zapominać, że na wypadek mobilizacji w tym okresie, środki OPL, które posiadamy, będą niewystarczające.

Wysuwa się zatem potrzeba stworzenia jakiegoś możliwego do zrealizowania prowizorium, które by aż do czasu uzyskania sprzętu nowoczesnego w pewnej mierze zaspokoili by potrzeby obrony przeciwlotniczej.

W związku z powyższym wysuwam propozycję podjęcia adaptacji pewnej ilości francuskich armat polowych 75 mm.

Odnosnie tej alternatywy będę się mógł wypowiedzieć konkretnie, gdy zapoczątkowane już przeze mnie prace przygotowawcze (wzmocnienie oporopowrotników, sporządzenie podstawy i pomostu, skonstruowanie przyrządów celowniczych itd.) do strzelań próbnych włącznie dadzą tak pomyślne rezultaty, że adaptowaną w ten sposób armatę można będzie potraktować pod względem jej skuteczności i ruchliwości podobnie jak sprzęt, znajdujący się obecnie w naszym posiadaniu.

Zaznaczam przy tym, że konstrukcyjne rozwiązanie wspomnianej powyżej adaptacji przewiduje według projektu kpt. Bohdanowicza i por. Malinowskiego z 3 dak. ewentualnie również w odmiennej formie podług projektu Biura Konstrukcyjnego Zakładów Starachowickich, które tą sprawą zainteresowałem.

O ile by te próby dały wyniki dodatnie, należałoby część armat polowych 75 mm wydzielić z rezerwy strategicznej, a gdyby to było niemożliwe uszczuplić organiczną artylerię d. p. i przeznaczyć uzyskany w ten sposób sprzęt do adaptacji.

Ale i w tym wypadku nie mogę pominąć zastrzeżenia, że ostateczną decyzję w tej sprawie winniśmy powziąć po sumiennym przekalkulowaniu kosztów adaptacji oraz możliwości wydzielenia sprzętu znajdującego się już w naszym posiadaniu, gdyż tak nadmierne koszty adaptacji jak też zakup armat polowych z przeznaczeniem ich do tego celu stanowiłyby pozycje budżetowe, za pomocą których można by było ze znacznie większą korzyścią zapoczątkować zakup sprzętu specjalnego.

Kopia

CAW, I. 300.34, t. 267.

Nr 20

1939 kwiecień 10, Warszawa. — Protokół z prób na zbadanie zdolności marszowej czołgu V7TP przerobionego na czołg 7TP

Tajne

PROTOKÓŁ

z prob czołgu V7TP odbytych w dniach 6 i 7 kwietnia 1936 r.
w myśl rozkazu D-twa Br. Panc. L. dz. 1021/tj. St.36.
— spisany w dniu 10 IV 36 r.

Komisja rajdowa w składzie:

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Przewodniczący: | kpt. Karkoz Edward |
| Członkowie: | inż. Fabrykowski Aleksander |
| | inż. Schmidt Adolf |

Cel prób:

Próba powyższa miała na celu zbadanie zdolności marszowej czołgu V7TP, który został przerobiony z oryginalnego czołgu *Vickers* na czołg 7TP.

Przeróbka polegała na:

- 1) wymianie silnika *Siddeley* na silnik *Saurer VBLD* ze specjalnym wskaźnikiem oleju i zainstalowaniu chłodnic wodnych.
- 2) wymianie angielskiej skrzynki biegów na skrzynkę biegów typu polskiego.
- 3) wymianie wału kardanowego i kardanów z łożyskami kulkowymi na kardany z łożyskami ślizgowymi.
- 4) wymianie zawieszenia angielskiego na wzmocnione zawieszenie polskie, z poszerzonymi rolkami i resorami z łącznikiem nowego typu PZInż. bez silenbłoków.
- 5) rozbudowie tyłu czołgu przez dodanie nadbudówki pancерnej nad silnikiem wraz z żaluzjami wlotowymi i wylotowymi.
- 6) przez danie specjalnego haka holowniczego.
- 7) przez zastosowanie tłumika typu 7TP.
- 8) przez przeróbkę przodu czołgu polegającą na zmianie blach panc. 9 i 13 mm na 15 i 17 mm oraz na daniu pokryw nad sprzęgłami bocznymi.
- 9) przez zamianę nitowego łączenia blach na śrubowe.

Etap I dn. 6 IV 1936 r.

Trasa: Ursus–Chrzanów–Babice Stare–Zaborów–Leszno–Pawłowice–
Błonie–Ursus; ogółem 76 km w tym szosy 36 km i 40 km drogi polnej, bardzo piaszczystej i wyboistej.

Szybkość marszowa (z postojami) 12,7 km/godz.

Szybkość marszowa (bez postojów) 17,3 km/godz.

Zużycie ropy 75 litrów

Zużycie ropy na 100 km 99 litrów.

Uszkodzeń w pierwszym dniu jazdy nie było.

Etap II dn. 7 IV 1936 r.

Trasa: Ursus–Babice–Leszno–Kampinos–Próby–Błonie–Ursus;
ogółem 72 km, w tym 38 km szosy i 34 km drogi polnej bardzo wyboistej i piaszczystej.

Szybkość marszowa 13,1 km/godz.

Szybkość marszowa (bez postojów) 21 km/godz.

Zużycie ropy — 65 litrów.

Zużycie ropy na 100 km — 90 litrów.

Zużycie oleju — 0,5 litra na 100 km 0,7 litra.

Uszkodzenia: Uszkodzeń mechanizmów nie było. W czasie jazdy przez najechanie czołgiem na kamień pękła blacha pancerza w komorze strzelca.

Po bliższym zbadaniu okazało się, że blacha była już nadpęknięta na długości około 15 cm (stary ślad).

Dostrzeżone usterki:

a) zbiornik paliwa:

Przez podzielenie jednego zbiornika na dwa mniejsze, objętość ich zmalała ze 140 l na 130 l.

Połączenie zaś zbiorników cienką rurką o prześwicie 6 mm powoduje bardzo długie ich napełnianie. Dolanie do zbiorników 75 l ropy trwało 17 min., przy uwzględnieniu tylko czasu nalewania.

b) Przerobiona przez Biuro Studiów PZInż. sprężynka przy haku czołgu okazała się za słaba, gdyż już w czasie tych krótkich prób zacięła się i nie działała.

c) Dźwignia rozruchowa chodzi ciężko, ponieważ linka zacina się w rurce. Należy zrobić łagodne wykrepowanie rurki, a na końcach lejkowato ją rozszerzyć.

- d) Wmontowany wskaźnik oleju do dolnej prawej strony karteru silnika okazał się praktyczny i dobry.

Wnioski: Przerobiony czołg *V.7TP* wykazał wszystkie zalety oryginalnego czołgu *7TP* i nadaje się w zupełności do użytku w oddziałach.

Członkowie:
Fabrykowski inż.
Schmidt inż.

Przewodniczący:
Karkoz kpt.

Oryginał
CAW, I. 342.4, t.20.

Nr 21

1939 sierpień 22, Żurawica. — Projekt ulepszeń czołgu 7TP

2 Batalion Pancerny
L. dz. 1328/Tj. 39
Żurawica, dnia 22 VIII 1939 r.

Tajne

Ministerstwo Spraw Wojskowych
Dowódca Broni Pancernych
Warszawa

W związku z rozkazem L. dz. 4905/Tj. Studia 39 z dnia 4 bm. przedstawiam następujące uwagi i wnioski, dotyczące ulepszeń w czołgu 7 TP:

1. Peryskopy boczne w wieży są bardzo potrzebne tak dla utrzymania łączności wzrokowej z sąsiednimi czołgami, jak i dla obserwacji bliższego terenu na lewo i prawo od czołgu — bez zmiany ogólnego kierunku nastawienia broni.

Obowiązek obserwowania terenu na lewo od czołgu oraz wyszukiwania celów, ciąży nie tylko na dowódcy czołgu, lecz również i na strzelcu, który dokładnie może wykonywać te zadania, posługując się dodatkowo peryskopem bocznym. W ogóle praktyka wykazała, że konieczność posługiwania się bocznym peryskopem przez strzelca zachodzi bardzo często.

Jedynie dotychczasowe umieszczenie peryskopów bocznych jest wielce niewygodne.

Wnioski:

- peryskopy boczne pozostawić jako bardzo pożyteczne,
- peryskop prawy przesunąć o około 20 cm do tyłu na miejsce otworu pistoletowego i około 5 cm ku górze — otwór pistoletowy zaś umieścić w miejscu, gdzie obecnie znajduje się peryskop,

- peryskop lewy (strzelca) rozwiązać inaczej, tak by strzelec mógł swobodnie obserwować teren na lewo od czołgu bez zmiany położenia przyrządów celowniczych w danej chwili, w najgorszym zaś razie pozostawić dotychczasowy peryskop w miejscu, w którym się obecnie znajduje.

2. Peryskop celowniczy jest również potrzebny, zastępuje on bowiem lunetę celowniczą w razie jej uszkodzenia. Jedyne okienko jego nie jest zabezpieczone od zewnątrz przed działaniem pocisków.

Wnioski:

- peryskop celowniczy pozostawić,
- okienko peryskopu celowniczego zabezpieczyć przed działaniem pocisków w czasie jego nieużywalności osłoną otwieraną i zamykaną od wewnątrz czołgu.

3. Przyrządy celownicze ulegają samoczynnemu rozregulowaniu w czasie jazdy czołgu.

Wnioski:

- umocnić przyrządy celownicze tak, by wykluczyć wszelkie choćby najdrobniejsze rozregulowanie się ich, albo
- umożliwić załodze łatwe regulowanie przyrządów celowniczych przed strzelaniem (bez wysiadania z czołgu).

4. Możliwość nakierowywania na cel jednej i tej samej broni przez dwóch żołnierzy, tj. przez strzelca i dowódcę czołgu zbyt skomplikowałaby prace załogi, w szczególności zaś utrudniałaby pracę strzelca, którego ten sposób działania ze strony dowódcy czołgu mógłby wprowadzić w zdenerwowanie. Wskazywanie zresztą strzelcowi przez dowódcę czołgu bezpośrednio głosem przez radio, nie napotyka na żadne trudności (podobnie jak karabinowy celownicemu karabinu maszynowego piechoty na otwartym polu), jeśli strzelec i dowódca czołgu są dobrze wyszkoleni i wzajemnie zgrani.

Celem usprawnienia jednak kierowania ogniem przez dowódcę czołgu wskazanym by było:

- na szklach peryskopu obracalnego dowódcy czołgu umieścić znaki w formie krzyża celowniczego, na obsadzie zaś wewnętrznej peryskopu i na pokrętlach kierunkowych wieży, umieścić odpowiednią podziałkę.

Dowódca czołgu po uchwyceniu celu na krzyżu celowniczym, przekazuje dane wskazane na podziałce peryskopu strzelcowi, który uzgadnia je momentalnie z podziałką na pokrętlach kierunkowych wieży, obracając wieżę o odpowiednią ilość stopni,

- każdy czołg zaopatrzyć w radiostację (przynajmniej w odbiornik) dla wewnętrznego porozumiewania się.

5. Ładowanie armatki wewnątrz czołgu jest bardzo niedogodne poprzez złą konstrukcję tylnej osłony, utrudniającej dostęp do komory naboju.

Wniosek:

— wałek łączący po prawej stronie tylną ścianę osłony z armatką umieścić niżej, względnie wygiąć ku dołowi.

6. Skrzynki na amunicję do ckm. wskazanym jest umieścić pod skrzynką amunicji do armatki — przy obecnym ustawieniu skrzynek granaty daje się wyjmować z wielkim trudem (szczególnie z otworów dolnych).

7. Konstrukcja i umieszczenie peryskopu kierowcy nie pozwalają na zamykanie i otwieranie przednich drzwiczek, gdyż wkładka okienka peryskopu rączką zaczepia o krawędź drzwiczek dolnych, wskutek czego rączka ta łatwo może ulec złamaniu.

Wniosek:

— poprawić konstrukcję i umieszczenie peryskopu kierowcy względnie wkładki tego peryskopu, by umożliwić kierowcy otwieranie lub zamykanie drzwiczek.

8. Kierowca ma możliwość obserwacji terenu tylko na wprost w kierunku ruchu czołgu do przodu, nie widzi natomiast, co się dzieje po bokach.

Wniosek:

— umieścić w prawej ścianie pancerza 1 peryskop boczny dla kierowcy.

9. Siedzenie dla kierowcy za mało daje się przesunąć do przodu, wskutek czego kierowcy niżsi wzrostem nie dosięgają należycie stopami pedałów i nie wybijają całkowicie sprzęgieł przy zmianie biegów.

Wniosek:

— kierowcom niższego wzrostu, umożliwić przesunięcie siedzenia bardziej do przodu oraz zapewnić mocniejsze oparcie pleców.

10. Nasuwa się potrzeba zaopatrzenia czołgu w następujące rodzaje amunicji działowej:

| | |
|----------------------------|-----------|
| a) granaty przeciwpancerne | ok. 50 %, |
| b) granaty kruszące | ok. 35 %, |
| c) granaty wskaźnikowe | ok. 5 %, |
| d) kartacze | ok. 10 %. |

Granaty kruszące są potrzebne ze względu na znacznie większą ich skuteczność działania przy zwalczaniu celów żywych i nieopancerzonych od pocisków ppanc.

Dowódca Batalionu

(-)

Chabowski

Major

Oryginał

CAW, I. 342.4, t. 21.

Nr 22

1939 sierpień 30, Warszawa. — Plan strzelań doświadczalnych z 310 mm moździerza zaprojektowanego przez Instytut Techniki Uzbrojenia.

Ministerstwo
Spraw Wojskowych
Departament Uzbrojenia
L. 5510/Tjn. Br. Art
Tel. MSWojsk. 2358
Warszawa, dn. 30 VIII 1939 r.

Według rozdzielnika

Przedstawiam (przesyłam) plan strzelań z 310 mm moźdz., które odbędą się wraz z pokazem sprzętu w Centrum Badań Balistycznych w Zielonce w dniach 1 i 2 września br.

Utrzymanie terminu prób jest uzależnione od warunków atmosferycznych, gdyż strzelania będą wykorzystane do sporządzenia tabel strzelniczych.

Równocześnie proszę o zwrot planu strzelań po wykorzystaniu.

1 załącznik

Szef Departamentu

O t r z y m u j ą :

Grupa GISZ i Sztabu Gł.

Pan Inspektor Armii
gen. broni Kazimierz Sosnkowski

Pan Szef Sztabu Głównego

Pan gen. bryg. [Stanisław] Miller,
gen. do prac artyleryjskich przy GISZ

Grupa MSWojsk.

Pan gen. bryg. [Mieczysław] Maciejewski,
z-ca Pana II Wiceministra Spraw Wojskowych
Szef Departamentu Artylerii MSWojsk.

Plan prób z 310 mm moździerzem projektu ITU w CBBal. w Zielonce

- 1) Do prób użyty będzie 310 mm moździerz całkowicie wykończony, z urządzeniami do składania i rozkładania działa na stanowisku ogniowym, do podwożenia amunicji, do ładowania; wraz z odpowiednimi przyczepami i ciągnikami C7P do przewożenia sprzętu; amunicja ślepa i ostra (pociski o ciężarze 400 kg).
- 2) Celem prób jest uzyskanie oceny dla 310 mm moździerza odnośnie:
 - A. ruchliwości,
 - B. szybkostrzelności,
 - C. cech balistycznych,
 - D. oraz zbadanie w terenie skutków działania jego pocisków.

A. Ruchliwość — uzależniona od obsługi, konstrukcji, ciężaru sprzętu i od środków transportowych zostanie określona:

- a) Próbami jazdy (czterech przyczep o ciężarze 9,5÷12,5 ton), w terminie ustalonym po strzelaniach.

Pierwsza próbna jazda odbyła się dnia 25–28 VIII br. na trasie Warszawa–Zielonka, przy użyciu ciągnika C7P, ze średnią szybkością ok. 21 km/godz, po drodze bitej (przy tym ciągnik ten nie jest przewidziany na przyszłość, ze względu na jego niedostateczną moc i ciężar). Wynik próbnej jazdy — pozytywny.

- b) Czasem osiągnięcia gotowości bojowej sprzętu.
- c) Czasem osiągnięcia gotowości marszowej sprzętu.

Czasy te zostaną ustalone przed strzelaniem podczas składania działa (z 4 zespołów o ciężarach od 4,7–8,5 ton), oraz po strzelaniu podczas rozkładania działa, według opracowanej instrukcji.

- d) Sprawnością obsługi (1+160) z CBBal., której dorywcze przeszkolenie powoduje zbyt długie czasy montażu i demontażu (ok. 2,5 godz.).

B. Szybkostrzelność — wyniknie ze sprawności obsługi (1+16 ludzi), z ciężaru amunicji (pocisk – 400 kg), ze sposobu ładowania (specjalny mechanizm), a zostanie określona przez pomiar czasu trwania serii 4 strzałów.

C. Cechy balistyczne — zostaną ustalone przez pomiar donośności, rozrzutów oraz przez ułożenie się 5 serii + 4 pojedynczych strzałów względem osi strzelania, które to dane będą wykorzystane do sporządzenia tabel strzelniczych. Strzelanie będzie przeprowadzone amunicją ślepą, z wyjątkiem 3 strzałów ostrych, pod kątami podniesienia 42°–55°–65° i przy ładunkach N.0–1–2–3–5 według załączonej tabeli.

| Nr serii | Ładunek | | Szybkość początkowa m/sek | Kąt podn. w ° | Ilość strzał. | Rodzaj pocisk. | Cel oddanej serii strzałów |
|----------|---------|-------------|---------------------------|---------------|---------------|--------------------------------------|--|
| | Nr | Ciężar w kg | | | | | |
| 1 | | | 275 | 65 | 4 | Ślepe | Ustalenie donośności i rozrzutów przy najmniejszej odległości strzelania. |
| 2 | 5 | 11,5 | | 55 | 4 | | Ustalenie donośności i rozrzutów przy najważniejszym kącie w strzelaniach bojowych. |
| 3 | | | | 42 | 1 | | Ostry ładowany prochem |
| 4 | 3 | 16,1 | 340 | 55 | 4 | 3 ostre ładowane trotylem + 1 ślepy. | Ustalenie rozrzutów i donośności przy ład. 3 i przy najważniejszym kącie podniesienia w strzelaniach bojowych. |
| 5 | 2 | 18,3 | 370 | 65 | 1 | Ślepe | Sprawdzenie donośności z obliczeń tabelarycznych. |
| 6 | 1 | 21,5 | 410 | 55 | 4 | Ślepe | Ustalenie ważnych rozrzutów i donośności dla ład. 1. |
| 7 | | | 450 | 65 | 1 | Ślepe | Sprawdzenie donośności, gdyż rozrzut będzie wykorzystany ze strzelań w Bofors. |
| 8 | 0 | 24,9 | | 55 | 1 | | Sprawdzenie donośności z obliczeń tabelarycznych. |
| 9 | | | | 42 | 4 | 4 ostre ładunki prochowe | Ustalenie największych donośności i odpowiednich rozrzutów. Sprawdzenie wyników z Bofors. |

Razem oddanych strzałów będzie — 24. W tym 3 z pociskami ostrymi. Podczas strzelań będą kontrolowane warunki chwili, szybkości wylotowe pocisków, ciśnienie w lufie, długości odrzutów, usadowienia podstawy i działanie sprzętu.

Cechy balistyczne lufy 310 mm moździerza zostały fragmentarycznie określone dnia 15 II 1939 r. w Bofors — podczas prób fabrycznych z podstawy stałej, przy tym otrzymano wyniki następujące:

| | | | | |
|--------------------------------|---|------|-------|-----------|
| przy szybkościach wylotowych | — | 275 | 450 | 450 m/sek |
| i kątach podniesienia | — | 42° | 65° | 42 ° |
| uzyskano donośności | — | 7345 | 11131 | 13985 m |
| uzyskano pole rozrzutu w głąb | — | 149 | 152 | 47 m |
| uzyskano pole rozrzutu w szerz | — | 5 | 50 | 14 m |

D. obserwacja chwili wybuchu pocisków ostrych będzie umożliwiona. Pomiary lei będą dokonane po oddaniu odnośnej serii.

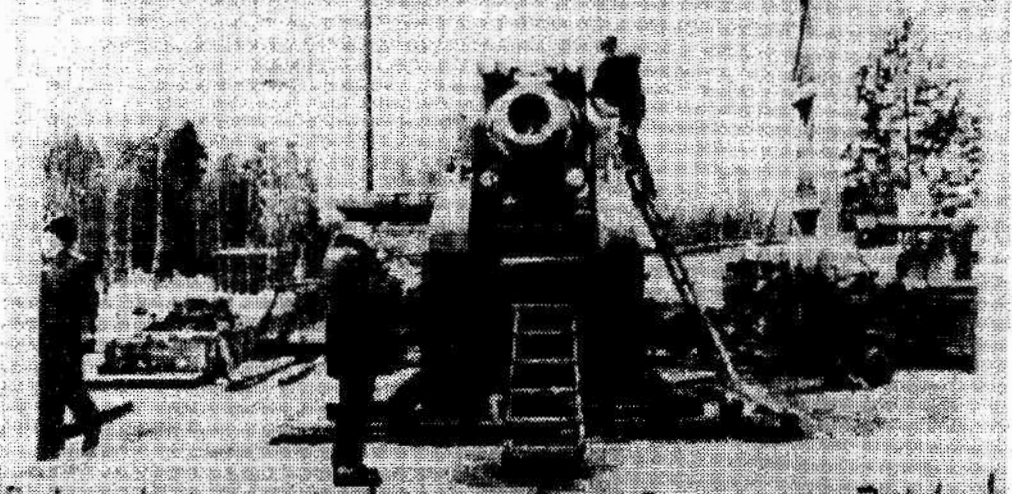
3) Wymienione próby zostaną przeprowadzone w dniach 1 i 2 IX 1939 r. według następującego rozkładu:

| Dzień | Godzina | Rodzaj próby | Uwagi |
|--------------|----------|---|---|
| 1 IX 1939 r. | 7÷11 | Składanie sprzętu na stanowisku ogniowym | Ustalenie czasu – możliwość obserwacji i kontroli. |
| | 10÷11 | Oddanie 6 i 8 serii na donośność ok. 10,8 km, na donośność ok. 13,1 km. Razem 5 strzałów. | Pomiary donośności i rozrzutów. Po oddaniu serii istnieje możliwość sprawdzania wyników i poczynienia obserwacji na miejscu upadku pocisku. |
| | 11÷12 | Oddanie 4 serii na donośność ok. 8,150 km, 4 strzały. | „ Ponadto umożliwiona jest obserwacja wybuchu 3 pocisków. |
| | 12÷13 | Oddanie 2 serii na donośność ok. 6,900 km, 4 strzały. | „ |
| | 13÷13,30 | Przerwa wypoczynkowa. | |
| | 13,30÷14 | Oddanie 5 i 7 strzału na donośność ok. 8,400 km, ok. 11 km. Razem 2 strzały. | „ |
| | 14÷15 | Oddanie 1 serii strzałów na donośn. ok. 6 km, 4 strzały. | „ Ponadto pomiar szybkostrzelności. |
| 2 IX 1939 r. | 8,30÷10 | Oddanie 9 serii strzałów na donośn. ok. 14 km, 4 strzały i jednego strzału Nr 3 na donośn. ok. 7,350. Razem 5 strzałów. | „ Ponadto umożliwiona jest na miejscu obserwacja punktów upadku pocisków ostrych ładowań. prochem. |
| | 10÷13 | Rozkładanie sprzętu. | Ustalenie czasu – możliwość obserwacji i kontrola. |
| | 13÷14 | Działo w położeniu marszowym ewentualne próby i jazdy. | P o k a z . |

Uwaga: Terminy strzelań mogą ulec przesunięciu ze względu na warunki atmosferyczne – które muszą być ustalone dla wykorzystania wyników do tabel strzelniczych (co jest konieczne ze względu na duży koszt amunicji).

Oryginał
CAW, I. 300.34, t. 269.

Moździerz ϕ 310, konstr. ITU, N-wa w 1935 r.
 foto na poligonie prototypów f. Bofo... w 1938 r.
 badania balistyczne po ostrzku nasi... - 480g



Bojowa badanie VI-1939. - poligon Batanowice, B. dobre!

inżynier Nikl Kulikowski
 konstruktor zamku...



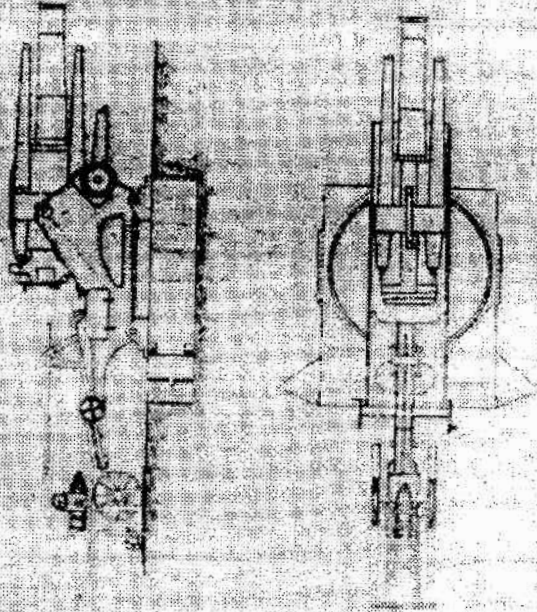
całokształt: 10 zespołów konstr.
 projektu prototyp. 1 BMN z
 sprężynami i maszynami...
 transportowe...
 realizow. w Kraju; zagra.
 miejsc. Nadzór i odbiór H. Knabe

inżynier H. Knabe
 szef prof. E. Röggle,
 twórcy całości moździerza
 prac. BMU - w-wa w
 p.lk. Dyr. Witkowski,
 H. Knabe szef artyl. ochrony

Moździerz 310 mm zaprojektowana przez ITU w 1935 r.

310mm moździerz projektu I.T.U.
na stanowisku ogniowym.

Model wizerunku do badawania
Skala 1:100.



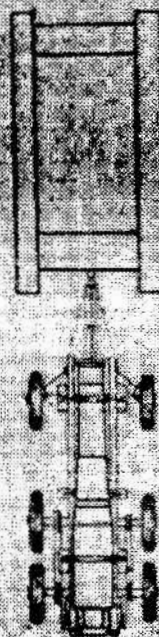
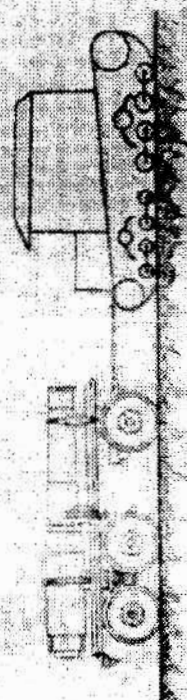
+
a

I.T.U.

Jednostki transportowe
310 mm moździerca projektu I.T.U.



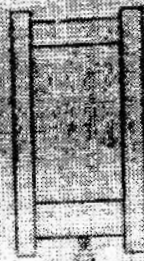
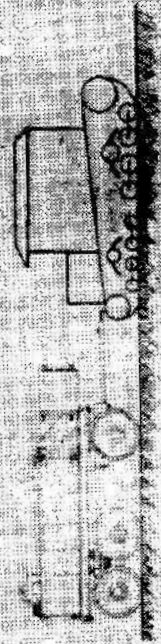
11.10.1972
310/1.100.



ITU.

Jednostki transportowe
310 mm mozdierza projektu I.T.U.

Z. Proszynski
1972.11.11



310 mm mozdierza
projekt I.T.U.

46