



WIADOMOŚCI TOWARZYSTWA WOJSKOWO - TECHNICZNEGO

ROK V

WRZESIEŃ 1937 R.

Nr 4

Inż. A. KARCZEWSKI

323 . 442 . 4 : 621 . 43 : 629 . 13 . 037 . 1

Strzał przez śmigło

I. Wstęp.

Zagadnienie strzału przez śmigło powstało od chwili umieszczenia k. m. na samolocie myśliwskim. Strzałem przez śmigło nazywamy strzał przez płaszczyznę koła, zakreślonego końcowymi punktami ramion śmigła.

Początkowo na samolotach *Nieuport* ulokowano k. m. *Lewis'a* ponad kołem, zakreślonym przez krańcowe punkty śmigła; rozwiązanie to nie należało do najszcześniejszych, wskutek dużej odległości broni od przyrządów celowniczych, braku równoległości między osiami broni i samolotu, dużych dodatkowych oporów powietrza, jakie wywoływało rozmieszczenie k. m.

Na samolotach *Moran'a*, gdzie powierzchnia skrzydeł znajdowała się, mniej więcej, na wysokości osi obrotu śmigła, rozłożenie k. m. poza obrębem śmigła przy ówczesnej konstrukcji skrzydeł było wprost niemożliwością.

K. m. *Vickers'a*, wymagające istnienia specjalnych dużych komór dla taśm, tembardziej uniemożliwiały zaprojektowanie instalacji na skrzydle.

Powstała konieczność strzału przez śmigło, czyli uzgodnienia strzału broni z położeniem śmigła.

Zagadnienie zostało rozwiązane w ten sposób, że ruch wału silnika, związanego ze śmigłem, został wykorzystany do uruchomienia specjalnego przyrządu uzgadniającego, powodującego strzał w pewnych zadanych położeniach śmigła. Lotnik, naciskając na rączkę włączającą, uruchamia instalację, która pracuje w dalszym ciągu zupełnie niezależnie od jego woli.

W celu przeanalizowania zjawiska strzału przez śmigło, zmuszeni jesteśmy do kolejnego zastanowienia się nad poszczególnymi etapami nadzwyczaj krótkiego okresu czasu, jaki mamy do dyspozycji między naciśnięciem na spust broni, a przejściem pocisku przez płaszczyznę obrotu śmigła.

II. Wykres kątowy dla ruchu śmigła.

Jeśli punkty 0 i 0_1 (rys. 1) są punktami odpalenia przy 0 obr./min., to całkowity kąt, zawarty między tymi punktami może być podzielony na następujące kąty zasadnicze:

- 1) kąt δ — kąt przeniesienia, czyli kąt opóźnienia strzałów przy zwiększających się obrotach śmigła,

- 2) kąt γ — jest kątem rozrzutu,
- 3) kąt β — stanowi kąt bezpieczeństwa,
- 4) kąt Δ — jest kątem szerokości śmigła

Kąty Δ i β mogą być przyjęte: $\Delta = 25^\circ$, $\beta = 25^\circ$.

Na kąt γ składają się: kąt γ_1 , podczas którego może nastąpić strzał; kąt ten jest zależny od konstrukcji urządzenia spustowego i synchronizatora; kąt γ_2 — uwzględnia wpływ luzów w mechanizmie i złączach oraz γ_3 — właściwy rozrzut amunicji.

$$\text{Kąt } \gamma = \gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3.$$

γ_{max} można przyjąć 35° .

Kąt δ otrzymujemy, jako różnicę:

$$\delta_{max} = 180 - (\Delta + \beta + \gamma) = 95^\circ.$$

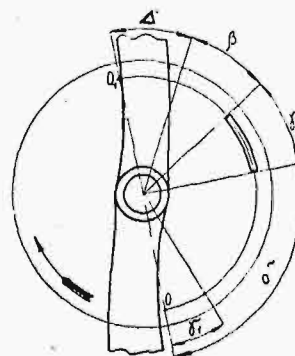
Łatwo jest wyznaczyć zależność między kątem δ a czasem t , podczas którego ten kąt jest utworzony przez oś śmigła; przy n obrotach na minutę

$$\delta = \frac{360 \cdot n}{60} \cdot t = 6 \cdot n \cdot t;$$

skąd

$$t = \frac{\delta}{6 \cdot n} \text{ sek.}$$

Rozważmy, jakie czynniki składają się na czas t i co należy uczynić, aby ten czas możliwie zmniejszyć.



Rys. 1.

Między chwilą naciśnięcia na spust, a chwilą przejścia pocisku przez płaszczyznę obrotu śmigła — przechodzi pewien czas t . Jeśli nie bierzemy pod uwagę rozrzutu samej amunicji, to czas ten dla pewnej instalacji można przyjąć za stały.

Jeśli δ_1 oznacza kąt, odpowiadający czasowi t przy n obr./min.

$$\delta_1 = 6 \cdot n_1 \cdot t,$$

to przy n_2 obr./min. otrzymamy kąt δ_2 :

$$\delta_2 = 6 \cdot n_2 \cdot t$$

kąt rozrzutu pocisków dla n_1 i n_2 obr./min. wyniesie:

$$\delta = \delta_2 - \delta_1 = 6t(n_2 - n_1)$$

Między $n_1 = 0$ (p. o) i $n_2 = 2000$ obr./min.

$$\delta_m = 6 \cdot 2000 \cdot t = 12000t$$

Przeanalizujemy wartość t . Analiza ta będzie ważna dla każdego k. m. Czas t składa się z czterech okresów:

- 1) t_1 — okres od zwolnienia iglicy do uderzenia grota iglicznego o spłonkę;
- 2) t_2 — zapłon spłonki, wybuch prochu, zwiększenie ciśnienia wybuchu do chwili początku ruchu pocisku,
- 3) t_3 — przejście pocisku przez lufę,
- 4) t_4 — lot pocisku od wylotu lufy do płaszczyzny obrotu śmigła.

Czas lotu iglicy t_1 można obliczyć, znając skok iglicy h , jej masę m i siłę p_{sr} sprężyny iglicznej:

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot h \cdot m}{p_{sr}}}$$

Dla $h = 1,4$ cm, $m = \frac{0,05}{9,81}$, $p_{sr} = 9$ kg, $t_1 = 0,004$ sek.

Czas $t_2 + t_3$ dla długości drogi dna pocisku równej 600 mm, można przyjąć dla obecnie stosowanych ładunków broni małokalibrowych:

$$t_2 + t_3 = 0,0015 \text{ sek.}$$

Czas t_4 obliczamy ze znanej szybkości wylotowej v_w i odległości od wylotu lufy do śmigła L .

$$t_4 = \frac{L}{v_w} \text{ sek.}$$

Przy $v_w = 800$ m/sek. i $L = 2$ m

$$t_4 = 0,0025 \text{ sek.}$$

Czas $t = 0,004 + 0,0015 + 0,0025 = 0,0080$ sek., skąd

$$\delta_{max} = 12000t = 96^\circ$$

Jak widzimy, największy wpływ na czas t i kąt δ wywierają czas lotu iglicy i odległość L . Chcąc zwiększyć kąt bezpieczeństwa, lub zaprojektować urządzenie uzgodniające dla większej liczby obrotów śmigła, należy zmniejszać czas t_1 i t_4 .

III. Wahania szybkostrzelności rzeczywistej k. m.¹⁾

Rzeczywista szybkostrzelność k. m. podczas strzału przez śmigło winna być możliwie równomierna przy różnych obrotach śmigła i możliwie zbliżona do szybkostrzelności własnej k. m.

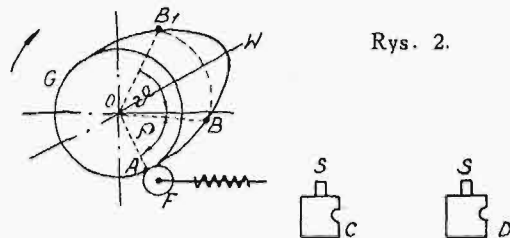
Mechanizm synchronizatora, związany z obrotem wału silnika powoduje, dzięki tarczkom kułakowym, przesuw języka spustu o jakieś 5 mm tylko w pewnych położeniach tych tarczek.

Przypuśćmy, że własna szybkostrzelność k. m. wynosi 1000 strz./min. Podczas 1/1000 minuty trzon zamkowy wykonywa całkowity ruch zwrotny. Jeśli tarczka posiada dwa garby i śmigło obraca się z szybkością 500 obr./min, to otrzymamy 1000 pchnięć mechanizmu spustowego; trzon zawsze zdąży stanąć w położeniu strzału i będzie wykorzystana całkowita szybkostrzelność własna k. m.

Gdy śmigło obraca się z szybkością większą od 500 obr./min, zajdzie zjawisko, że po pchnięciu, które spowodowało strzał, nastąpi następne wówczas, gdy trzon jeszcze nie wróci do położenia strzału — pchnięcie to będzie stracone. Dopiero następne pchnięcie zwolni spust — rzeczywista szybkostrzelność k. m. opadnie.

W celu gruntowniejszego przeanalizowania zjawiska zakładamy, że tarczka o dwu garbach, przesuniętych o 180° względem siebie i obracająca się z szybkością śmigła może być zamieniona przez tarczkę o jednym garbie podwójnej szerokości, obracającą się dwa razy szybciej.

Na rys. 2 — S oznacza koniec języka spustu, pounięcie którego powoduje strzał. Położeniu temu



Rys. 2.

odpowiada nie wierzchołek garbu W , lecz pewien punkt B przed nim. Po strzale trzon zamkowy wykonywa ruch zwrotny $CD \rightarrow DC$. Powrót trzona do pierwotnego położenia C może nastąpić, gdy tarczka zwrócona jest częścią BWB lub też B_1GB . W pierwszym wypadku strzał nastąpi od razu, czyli wykorzystamy całkowitą szybkostrzelność własną broni; w drugim spust otrzyma pchnięcie dopiero po nadejściu punktu B .

Istnienie t. zw. sektora krytycznego BOB_1 zwiększa możliwości oddania strzałów przy różnych szybkościach obrotu śmigła, lecz z drugiej strony — powodując strzały w granicach pewnego kąta, zwiększa rozrzut pocisków w płaszczyźnie śmigła.

Najpierw rozpatrzmy zjawisko bez uwzględnienia kąta krytycznego σ .

Zakładamy, że szybkostrzelność własna k. m. wynosi 1000 strz./min. i oznaczamy:

- n — liczbę obrotów śmigła na minutę,
- $2n$ — " " " na minutę przyjętej tarczki o jednym garbie,
- ρ — kąt, odpowiadający łukowi AB , gdzie A jest punktem tarczki, w którym następuje styk rolki popychacza z tarczką, a B — punktem styku, gdy następuje odpalenie,
- τ — czas między dwoma strzałami — równy 1/1000 min, więcej czas niezbędny do przejścia przez rolkę łuku AB :

$$\frac{\rho}{360 \cdot 2n} \text{ min.}$$

¹⁾ Opracowano wg. „Bulletin de la section technique de l'aéronautique militaire”.

całkowity czas

$$\tau = \frac{1}{1000} + \frac{\rho}{360 \cdot 2n} \text{ min.} \dots (1)$$

Z drugiej strony w ciągu 1/1000 min tarczka wykonywa:

- k obrotów, zmniejszonych o kąt ρ
- $k = 1$ dla 0—500 obrotów śmigła,
- $k = 2$ dla 500—1 000,
- $k = 3$ dla 1 000—1 500 obrotów śmigła i t. p.

Kąt, o który obraca się tarczka w ciągu 1/1000 min. wyniesie:

$$\frac{360 \cdot 2n}{1000} = 360 \cdot k - \rho \dots (2)$$

Wyznaczając z tych równań ρ otrzymamy:

$$\rho = 360 \cdot k - \frac{2n \cdot 360}{1000}$$

$$\tau = \frac{1}{1000} + \frac{360 \cdot k - \frac{2n \cdot 360}{1000}}{2 \cdot n \cdot 360} =$$

$$= \frac{1}{1000} + \frac{k}{2n} - \frac{1}{1000} = \frac{k}{2n} \text{ min.}$$

Stąd, szybkostrzelność rzeczywista, jako odwrotność:

$$c = \frac{2 \cdot n}{k} \dots (3)$$

Wskutek istnienia kąta krytycznego ϑ , zjawisko się nieco zmienia. Liczba k nie przeskakuje raptownie z 1 na 2, lub z 2 na 3.

Górna granica szybkości krytycznych zachodzi wtedy, gdy dwa kolejne strzały mają miejsce w pp. B i B_1 po jednym, lub kilku obrotach tarczki.

Tarczka w ciągu 1/1000 min obróci się o kąt:

$$\frac{360 \cdot 2n}{1000} =$$

$$= 360 \cdot k + \vartheta,$$

skąd graniczne wartości:

$$n_g = \frac{(360 \cdot k + \vartheta) \cdot 1000}{360 \cdot 2} = \frac{1000 \cdot k}{2} + \frac{1000 \vartheta}{360 \cdot 2} \dots (4)$$

$$n_g = 500 \cdot k + \frac{1000}{360} \cdot \frac{\vartheta}{2}$$

Naprzykład, przy $\vartheta = 72^\circ$, co odpowiada kątowi krytycznemu na śmigle $\alpha = \gamma_1 = 36^\circ$ —

$$n_g = 500 \cdot k + 100,$$

czyli krytyczne obroty śmigła będą: 600, 1 100, 1 600, 2 100 i t. d.

Od tych obrotów k zmienia swą wartość.

Przy szybkości krytycznej pewna ilość strzałów następuje po sobie z szybkostrzelnością 1 000 na minutę, po tem zjawia się przerwa i początkowy strzał nowej serii ponownie uzyskamy w p. B .

Ilość strzałów serii s łatwo określamy, w zależności od kąta ξ między kolejnymi strzałami.

Gdy

$$\frac{\vartheta}{2} < \xi < \vartheta,$$

to na łuku krytycznym BB_1 , mogą się zmieścić tylko dwa kolejne punkty strzału B i B_1 ; trzeci punkt B_2 wypada poza łukiem BB_1 , czyli wychodzi poza możliwości spowodowania strzału; w tym wypadku $s = 2$.

Analogicznie:

$$s = 3, \text{ gdy } \frac{\vartheta}{3} < \xi < \frac{\vartheta}{2}$$

i ogólnie w zależności od wartości s

$$\frac{\vartheta}{s} < \xi < \frac{\vartheta}{s-1}.$$

Strzelanie następuje seriami po s strzałów, następujących co 1/1000 min, każdy strzał następuje po k obrotach tarczki. Między ostatnim strzałem serii, gdzieś w okolicy p. B_1 , a pierwszym strzałem następnej serii w p. B dochodzi jeden dodatkowy obrót. Między ostatnim strzałem a pierwszym nowej serii tarczka obróci się $k + 1$ razy.

Między s strzałami jest $s - 1$ przerw po k obrotów i dochodzi jedna przerwa ($k + 1$) obrotów. Cała seria zostaje wystrzelona podczas

$$k(s-1) + k + 1 = (ks + 1) \text{ obrotów}$$

i obrót tarczki zachodzi w czasie $\frac{1}{2n}$ min.

Szybkostrzelność rzeczywista:

$$c = \frac{\text{ilość strzałów w serii}}{\text{czas trwania serii}} = \frac{s}{(sk + 1) \cdot \frac{1}{2n}} =$$

$$= \frac{2 \cdot n \cdot s}{s \cdot k + 1} = \frac{2n}{k + \frac{1}{s}} \dots (5)$$

Wyznamy szybkości obrotów śmigła, przy których s zmienia swą wartość.

Zmiana wielkości serii $s + 1$ zachodzi, gdy ostatni strzał na miejsce w p. B_1 .

$$\sigma = \xi \cdot s.$$

Wobec tego, że

$$\xi = -360 \cdot k + \frac{2n \cdot 360}{1000},$$

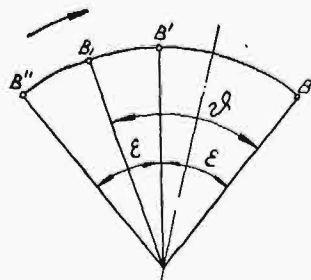
$$\sigma = -360 \cdot k \cdot s + \frac{2n \cdot 360 s}{1000}.$$

skąd

$$\frac{n \cdot 360 \cdot s}{500} = \vartheta + 360 \cdot k \cdot s,$$

$$n_g = 500 \left[\frac{\vartheta}{360 s} + k \right] = 500 k + \frac{1}{s} \frac{500}{360} \vartheta \dots (6)$$

Czyli zmiana wartości s następuje przy ilości obrotów śmigła n , obliczonych wg. powyższego



Rys. 3.

wzoru. Przy większych obrotach śmigła — grupa $(s + 1)$ strzałowa przechodzi do grupy s strzałowej.

Tabela, służąca do wykreślenia krzywych rzeczywistych szybkostrzelności.

k	Szybkości krytyczne	Graniczne wartości n		Szybkostrzelność rzeczywista	
		d o l n a	g ó r n a		
1	Szybkości nie krytyczne	0	500	$c = 2 \cdot n$ (3)	
	Szybkości krytyczne	500	$500 + \frac{500}{360} \text{ †}$ (4)	$c = 2 \cdot n \frac{s}{s+1}$ (5)	
		2	$500 + \frac{1 \cdot 500}{2 \cdot 360} \text{ †}$ (6)	$500 + \frac{500}{360} \text{ †}$	$c = \frac{2}{3} \cdot 2 \cdot n$
		3	$500 + \frac{1}{3} \cdot \frac{500}{360} \text{ †}$	$500 + \frac{1}{2} \cdot \frac{500}{360} \text{ †}$	$c = \frac{3}{4} \cdot 2 \cdot n$
s	$500 + \frac{1}{s} \cdot \frac{500}{360} \text{ †}$	$500 + \frac{1}{s-1} \cdot \frac{500}{360} \text{ †}$	$c = \frac{s}{s+1} \cdot 2 \cdot n$		

k	Szybkości krytyczne	Graniczne wartości n		Szybkostrzelność rzeczywista	
		d o l n a	g ó r n a		
2	Szybkości nie krytyczne	500	1000	$c = n$ (3)	
	Szybkości krytyczne	1000	$1000 + \frac{500}{360} \text{ †}$ (4)	$c = \frac{s}{2s+1} \cdot 2n$	
		2	$1000 + \frac{1}{2} \cdot \frac{500}{360} \text{ †}$ (6)	$1000 + \frac{500}{360} \text{ †}$	$c = \frac{2}{5} \cdot 2n$ (5)
		3	$1000 + \frac{1}{3} \cdot \frac{500}{360} \text{ †}$	$1000 + \frac{1}{2} \cdot \frac{500}{360} \text{ †}$	$c = \frac{3}{7} \cdot 2n$
s	$1000 + \frac{1}{s} \cdot \frac{500}{360} \text{ †}$	$1000 + \frac{1}{s-1} \cdot \frac{500}{360} \text{ †}$	$c = \frac{s}{2s+1} \cdot 2n$		
Wzory ogólne	$500 \cdot k + \frac{1}{s} \cdot \frac{500}{360} \text{ †}$	$500 \cdot k + \frac{1}{s-1} \cdot \frac{500}{360} \text{ †}$	$c = \frac{s}{ks+1} \cdot 2n$		

Uwaga: Kąt krytyczny śmigła $\alpha = \frac{\text{†}}{2}$.

Na zasadzie tych tabel — został wykonany wykres szybkostrzelności rzeczywistych w zależności od obrotów śmigła (rys. 4).

Krzywa szybkostrzelności składa się z szeregu stopni (uskoków), utworzonych przez proste równoległe do osi C oraz przechodzące przez początek układu.

Obecność kąta krytycznego w znacznym stopniu zwiększa szybkostrzelność. Na wykresie widzimy krzywe dla krytycznego kąta śmigła

$$\alpha = \frac{\text{†}}{2} = \gamma_1 = 0,$$

$\alpha = 36^\circ, \alpha = 90^\circ, \alpha = 120^\circ$; dla pewnych obro-

tów szybkostrzelność zwiększa się często o kilka setek strzałów na minutę.

Najmniejsza szybkostrzelność bez kąta krytycznego równa się na przykład dla 600 obr./min — 600 strz./min, przy $\alpha = 36^\circ$ podnosi się ona z 600 do 800 strz./min.

Poprzednie wzory nie mają zastosowania, gdy kąt na tarczce, obracającej się dwa razy szybciej od śmigła przewyższa 180° .

Rozpatrzmy wypadek, gdy kąt krytyczny jest większy od π , a mniejszy od $\frac{4}{3} \pi$ (rys. 5).

Kąt krytyczny $< ACB$. Po strzale w A następuje strzał między D i B po przejściu $(2k + 1)$ półobrotów, czyli $k + \frac{1}{2}$ obrotów w punkcie I, następny zaś w punkcie L. Niech s oznacza ilość strzałów, wystrzelonych z rzeczywistą szybkostrzelnością k. m. Ostatni strzał serii nastąpi w B', albowiem następny po obrocie o 180° wypada na łuku BMA poza kątem krytycznym. Liczba s musi być nieparzysta. Podczas serii s strzałów tarczka obróci się o $(2k+1)s+1$ półobrotów: przed pierwszym strzałem nowej serii po $(2k+1)s$ półobrotach w p. B nie nastąpi strzał i tarczka obraca się dalej aż do punktu A.

Ilość strzałów oddanych podczas jednego półobrotu wynosi:

$$s_1 = \frac{s}{(2k+1)s+1}$$

Ponieważ na minutę mamy $2n$ obrotów, lub $4n$ półobrotów tarczki, szybkostrzelność rzeczywista wyrazi się:

$$c = \frac{2s}{(2k+1)s+1} \cdot 2n \dots (7)$$

Dla szybkości, przy których po strzale A wypada następny w B, zmienia swą wartość k. Wartość s jest nieskończenie wielka, gdy po strzale w A następuje strzał w D.

Ze wzoru (2):

$$s = 360k - \frac{2n \cdot 360}{1000} \text{ przy } \rho = -180^\circ = \frac{360n}{500} = 360k + 180,$$

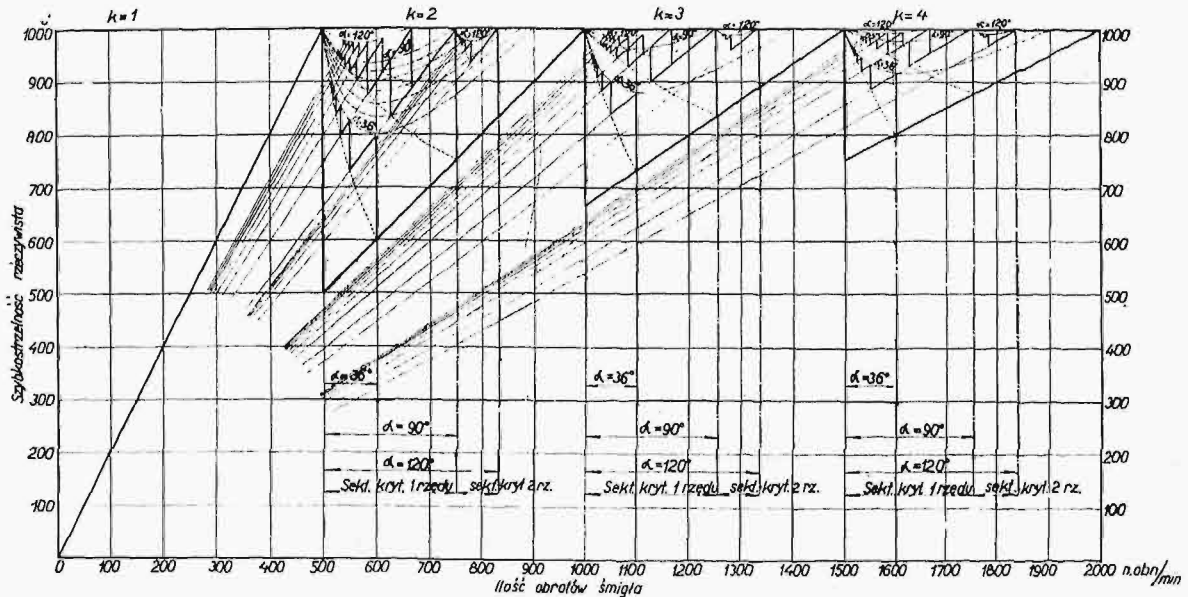
$$n = 500k + \frac{180}{360} \cdot 500 = 500k + 250.$$

Przy tych obrotach śmigła serie będą nieskończenie duże.

Szybkostrzelność rzeczywista wówczas równa się:

$$c = \frac{2}{(2k+1) + \frac{1}{s}} \cdot 2n = \frac{2}{(2k+1) + \frac{1}{\infty}} \cdot 2(2k \cdot 250 + 250) = \frac{4 \cdot 250(2k+1)}{2k+1} = 1000 \text{ strz./min,}$$

czyli osiąga swe maximum.



Rys. 4.

W miarę, jak punkt *I* przenosi się coraz dalej za p. *D* w stronę punktu *B*, serie strzałów stają się coraz to mniejsze, szybkostrzelność rzeczywista maleje. Dla obrotów, odpowiadających p. *B* zmienia się wartość *k* i przeskakujemy na krzywą szybkości bez kąta krytycznego. Obroty te n_g można określić ze wzoru (4).

Naprzykład, dla $\vartheta = 216^\circ$, $k = 1$

$$n_g = 500 \cdot 1 + \frac{1000}{360} \cdot 108 = 800 \text{ obr./min.}$$

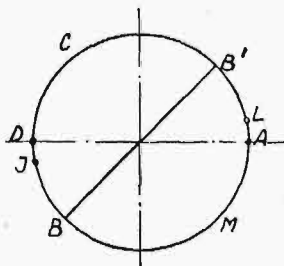
Szybkostrzelność tuż przed p. *B*, ze wzoru (7) przy $s = 3$, $k = 1$

$$c_1 = \frac{2 \cdot 3}{(2 \cdot 1 + 1) 3 + 1} 2 \cdot 800 = 960 \text{ strz./min.}$$

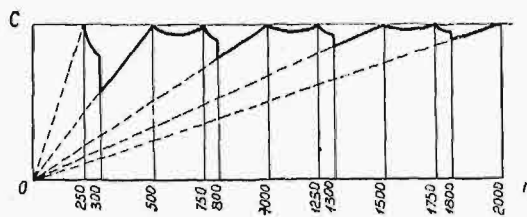
Tuż za punktem *B* przy $k = 2$ wg wzoru (3):

$$c_2 = \frac{2 \cdot 800}{2} = 800 \text{ strz./min,}$$

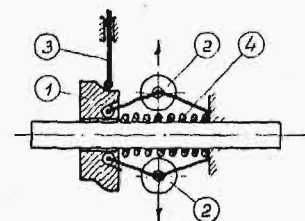
Wykres krzywej szybkostrzelności otrzymuje kształt, przedstawiony na rys. 6.



Rys. 5.



Rys. 6.



Rys. 7.

Przy kącie krytycznym na tarczce $\vartheta = 360^\circ$ szybkostrzelność rzeczywista wyniesie 1000 strz./min.

Kąty krytyczne między π a $4/3 \pi$ nazywamy kątami krytycznymi drugiego rzędu, między $4/3 \pi$ i $3/2 \pi$ trzeciego rzędu i t. d. W miarę wzrostu kąta krytycznego szybkostrzelność rzeczywista

równa 1000 strz./min. zostaje osiągnięta w coraz to większej ilości punktów, a szybkostrzelność przeciętna dąży do wielkości 1000 strz./min.

IV. Schematy konstrukcyjne synchronizatorów.

Jak wynika z podanych wyżej rozważań, konstruktor posiada bardzo ograniczony wpływ na zmiany wielkości kąta przeniesienia δ (czas lotu iglicy, odległość *L*). Zwiększenie kąta krytycznego ϑ umożliwi zwiększenie rzeczywistej szybkostrzelności, lecz z drugiej strony, wpływając na zwiększenie kąta rozrzutu γ , pomniejsza wartość kąta bezpieczeństwa β .

Aby utrzymać dość duży kąt ϑ i jednocześnie nie zmniejszać kąta β istnieje tylko jedna możliwość: przesunięcie przymusowe całego układu kątów przy zwiększonej szybkości obrotu śmigła w kierunku obrotu. Dzięki temu rozrzut przy zwiększonej ilości tych obrotów nie sięga tak daleko i większa wartość kąta β .

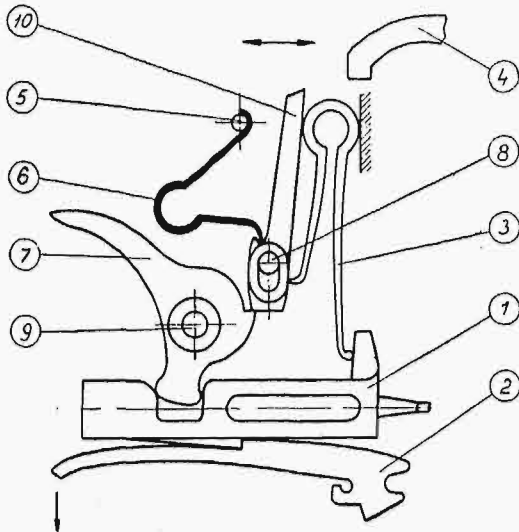
Przesunięcie kątów przy dużych obrotach śmigła (awans), w celu umożliwienia utrzymania dość dużego kąta krytycznego, musi być rozwiązane

w ten sposób, by miało miejsce niezwłocznie przy najmniejszej zmianie ilości obrotów silnika.

Stosując regulatorek odśrodkowy (rys. 7) możemy wykorzystać siłę odśrodkową ciężarków (2) w celu poosiowego przesuwu pewnej tarczki (1), odpowiednio ukształtowanej, która zmienia położenie tłoczka (3), regulującego cykl synchroniza-

cji. Układ ten wymaga dość poważnych mas ciężarków i sprężyny, działającej w odwrotnym kierunku.

Zamiast ciężarków stosują również małe śmigło, połączone z tarczką i obracane w oleju. Zwiększenie obrotów powoduje wkręcanie się szybsze śmigielka i przesuw poosiowy tarczki, jak na rys. 7.

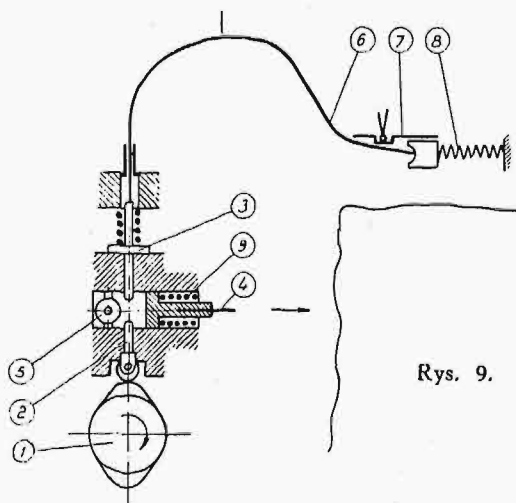


Rys. 8.

Jest to regulator dość czuły i szybko reagujący wskutek braku mas ciężarków.

Stosując dość duży kąt krytyczny θ zwiększamy wydatnie możliwą ilość pchnięć na przyrząd spustowy broni przy wszelkich obrotach śmigła. Aby uniknąć pchnięć na ten mechanizm w chwilach, gdy trzon nie stoi w położeniu strzału, gdy broń nie jest zupełnie zaryglowana, musimy zastosować pewien układ, który w tych wypadkach uniemożliwia pchnięcie spustu i oddanie strzału przedwczesnego.

Jedno z rozwiązań konstrukcyjnych tego zagadnienia podaje rys. 8.



Rys. 9.

W przednim położeniu trzona, samoczynny bezpiecznik (2) jest usunięty w kierunku strzałki i iglica (1) jest jedynie utrzymywana poprzez kurki (7), dzięki jego zazębieniu z zaczepem kurkowym (10). Zaczep posiada owalny otwór na przetyczkę (8) i jest naciskany ku dołowi sprężyną (6).

Spust (4), połączony z synchronizatorem chodzi ponad górną krawędzią zaczepu (10). Dopiero zwolnienie samoczynnego bezpiecznika (2) zezwala na pewne przesunięcie iglicy (1) do przodu i obrócenie kurka (7), który swym zębem unosi zaczep kurkowy (10) ku górze. Tylko w tym położeniu spust (4) może zwolnić zazębienie zaczepu kurkowego i kurka i spowodować strzał.

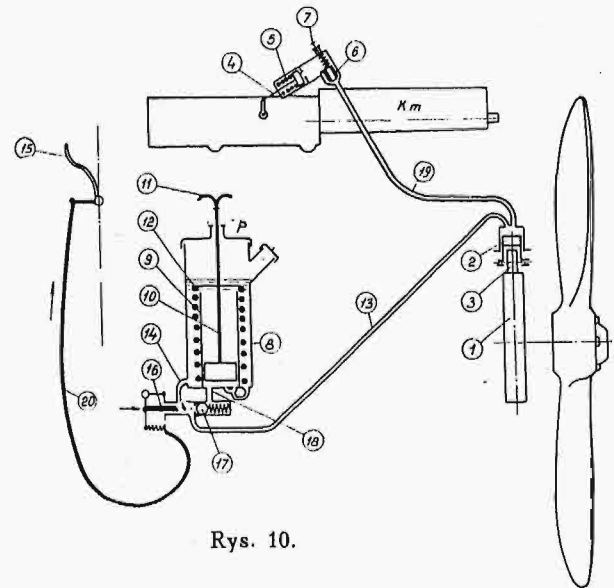
Teraz przejdziemy do krótkiego opisu kilku znanych układów synchronizatorów.

Synchronizator *Hasselberg'a* (rys. 9) należy do jednego z najprostszych.

Tarczka kułakowa (1) otrzymuje obrót od wału silnika i unosi ku górze popychacz (2). Pilot, ciągnąc za cięgno (4) włącza między końce popychaczy rolkę (5), która wypełnia przerwę między nimi i zezwala na przekazywanie pchnięć kułaków poprzez giętką rurkę (6) (bowden) szynie spustowej (7) mechanizmu spustowego k. m. Sprężyna powrotna (8) cofa z powrotem szynę (7).

Po puszczeniu cięgna (4) rolka (5) zostaje samoczynnie wyłączona, dzięki sprężynie (9).

Synchronizator *Constantinesco* (rys. 10) odznacza się przekazywaniem pchnięć tarczki kułakowej (1) zapomocą mieszaniny cieczy (90% nafty i 10% oleju silnikowego) w rurkach przewodów.



Rys. 10.

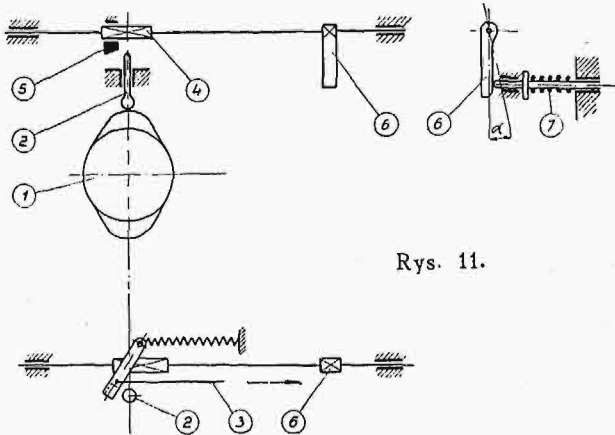
Fala główna zostaje przekazywana w chwili pchnięcia tłoczka (2) przez rolkę (3) pod wpływem kułaka tarczki (1).

Wobec tego, że ciecz absolutnie nieściśliwa nie istnieje i że pulsacje w tej cieczy powodują pewne zniekształcenia sprężyste w przewodach, podczas pracy instalacji powstają dodatkowe fale ciśnienia.

Mechanizm spustowy otrzymuje pchnięcie i powoduje strzał; sprężyna (5) cofa tłoczek spustowy z powrotem. Zaworek (6), naciskany sprężynką usuwa się pod wpływem dużego ciśnienia ku górze i zezwala na szybkie dojście cieczy; przy pewnej mniejszej wartości ciśnienia, po uruchomieniu tłoczka (4), sprężynka opuszcza zaworek, który zmniejsza znacznie przewod dla cieczy i uniemożliwia powstanie fal odbitych, które mogą spowodować dalsze niesterowane pchnięcia spustu. Igła (7) zezwala na wypuszczenie z rurociągów pęcherzyków powietrza, które mogły się tam dostać, a

które wpływałyby ujemnie na utrzymywanie zadanego ciśnienia w przewodach.

Przyrząd wzbudzający w kształcie pompy *P* składa się z komory niskiego ciśnienia (8) i komory wysokiego ciśnienia (9) wewnątrz pierwszej. Wewnątrz tej ostatniej porusza się tłok (10), połączony z rączką (11).



Rys. 11.

Sprężyna (12) zamocowana jest końcami do dna zbiornika (8) i do osi tłoka (10); posuwając rączkę (11) ku górze, napelniamy zbiornik wysokiego ciśnienia cieczą i napinamy sprężynę; ciecz zostaje utrzymana pod ciśnieniem około 10 at.

Podczas zwykłej pracy silnika, przewód (13) przez rurkę (14) łączy się ze zbiornikiem niskiego ciśnienia i ciecz w nim posiada ciśnienie atmosferyczne; tłoczek (3) nie jest dociśnięty do kulaków tarczki.

Z chwilą naciśnięcia na rączkę (15) igła (16) zostaje pchnięta przez bowden; w pierwszej chwili igła ta zamyka przewód (14) odizolowując zbiornik niskiego ciśnienia od przewodu (13); podczas swego dalszego ruchu otwiera zawór kulkowy (17) i łączy przewód (13) przez rurkę (18) z komorą wysokiego ciśnienia; następuje wzrost ciśnienia w przewodzie (13), (19), — tłoczek (2) zostaje włączony i pchnięcia kulaka mogą być przekazywane mechanizmowi spustowemu.

Instalacja ta posiada duże wady:

- 1) strzały następują po pewnym czasie po naciśnięciu rączki (15), aż ciśnienie wzrośnie w całej instalacji do wymaganej wysokości. Czas ten wynosi do 1 sek. Również przerwanie serii następuje z opóźnieniem.
- 2) pociąganie rączką (11) podczas strzelania w powietrzu jest niewygodne;
- 3) konstrukcja jest bardzo złożona i kapryśna;
- 4) duże czasy przebiegu fal cieczy wymagają stosowania awansu dla spustu;

5) instalacja jest b. ciężka.

Synchronizator „Standard” (rys. 11) składa się również z tarczki kulakowej (1), która unosi popychacz (2).

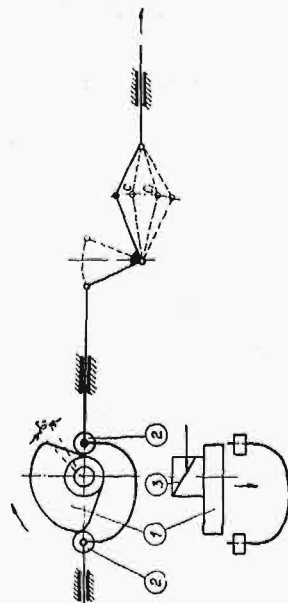
Po pociągnięciu za linkę (3) następuje obrót dźwigni włączającej (5) koło osi i najście skosu nad oś ruchu popychacza.

W ten sposób przekazuje się ruch popychacza wałowi (4), który obraca się o pewien kąt α , wraz z zamocowaną na nim dźwignią (6), która bezpośrednio naciska na zwykłe urządzenie spustowe (7).

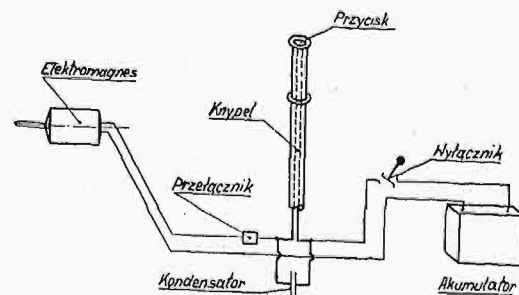
Synchronizator Szala (rys. 12) posiada tarczkę kulakową (1), która przez rolki sprzężone (2) przekazuje ruch mechanizmowi korbowodowemu. Strzał może nastąpić między położeniami C i C_1 (około martwego położenia mechanizmu), co odpowiada kątowi γ_1 na tarczce. Włączenie następuje wskutek nacisku na zeszlizg tarczki, która otrzymuje poosiowy ruch, umieszczający tarczkę między rolkami i uruchamiający instalację.

W końcu należy zaznaczyć, że istnieje możliwość skonstruowania synchronizatora elektromagnetycznego, czerpiącego energię z akumulatora (rys. 13).

Instalacja składałaby się z akumulatora, wyłącznika, który zamyka obwód tylko przed koniecznością użycia k. m. i stanowi pewne zabezpieczenie od niepożądanych strzałów, przełącznik dla uruchomienia drugiego k. m., elektromagnes (rys. 14), który wciąga rdzeń żelazny i uruchomienia synchronizator, lub mechanizm spustowy, kondensator i przycisk typu dzwinkowego na dźwigni do sterowania płatowcem.

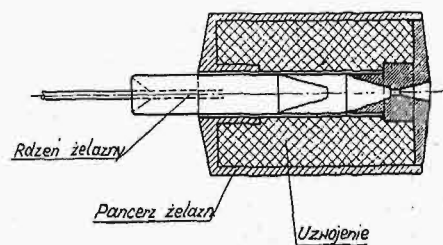


Rys. 12.



[Rys. 13.]

Serię strzałów otrzymuje się bez wysiłku strzelca drogą naciśnięcia palcem na przycisk, co odpo-



Rys. 14.

wiada, mniej więcej, wysiłkowi szofera podczas dawania sygnału.

Akumulator winien być możliwie lekki, trwały, dostosowany do niskich temperatur, niewrażliwy

na wstrząsy i zamknięty hermetycznie (ew. suchy). Ze znanych najodpowiedniejsze wydają się akumulatory ługowe kadmowo-niklowe, pojemności około 6 amperogodzin, o 8 ogniwkach (ciężar około 6,5 kg). Samowyladowanie tego akumulatora jest b. małe (20% pojemności w ciągu roku bezczynności).

Elektromagnes 60 mm, $l = 85$ mm, ciężar 1,3 kg, na 20 woltów, co daje 3 ampery przy 7 voltach (2500 amperozwojów) i wystarcza do włączania rolki synchronizatora.

Zaletą instalacji jest możliwość zmontowania w dowolnym miejscu, brak przewodów bowdenowych, które pochłaniają dużo energii, oraz nadzwyczajna łatwość w użyciu.

Do wad należą: większy ciężar, pewna delikatność i nierównomierność działania.

Do pomyslenia jest również zaprojektowanie elektrycznego spustu iglicy, lub nawet zapłonu prochu iskrą przy specjalnych łuskach. Jako źródło prądu może być użyte magneto, uruchomiane od osi silnika; całe przewody prowadzą się do kilku izolowanych drutów.

Na zakończenie nadmienimy, że przeważnie, po serii ostatni nabój znajduje się w rozgrzanej lufie; istnieje możliwość po bardzo dużych seriach otrzymania niesterowanego strzału. Próby nad przestreliwaniem śmigła wykazały, że przy *Rhone*

110 HP na monopłanie *Moran*, śmigło przestrelone 11 razy, obracało się jeszcze przy 1 200 obr./min bez uszkodzenia. Śmigło samolotu *Spad* przy 1 800 obr./min, łamało się już po 5 przestreleniach. Daleko groźniejsze jest przestrelenie metalowego śmigła.

W celu uniknięcia tej możliwości duńska firma *Aktieselskabet Dansk Rekytriffel Syndikat* projektuje specjalne, dość złożone urządzenie, powodujące jeszcze jeden strzał po wyłączeniu mechanizmu synchronizatora.

Przy tym urządzeniu mechanizm ładujący wyłącza się wcześniej, niż spustowy i następuje dodatkowe opuszczenie kurka i strzał, usuwający nabój z lufy.

Nadzwyczaj ciekawe rozwiązanie zagadnienia strzału przez śmigło daje *Hispano-Suiza*: silnik zbudowano w postaci V, a armatkę umieszczono w środku obrotu śmigła, używając jednocześnie silnika, jako podstawy. Jest to najprostsze podejście do sprawy.

W ostatnich czasach montują również strzelające do przodu k. m. w odpowiednio skonstruowanych skrzydłach płatowców.

Pomimo to zagadnienie strzału przez śmigło nie przestaje być aktualne.

Inż. A. KUNICKI

623.451.74

Wytyczne konstrukcji bomb lotniczych

Na wstępie pozwolę sobie zaznaczyć, że zagadnienie konstrukcji amunicji lotniczej będę porównywał z amunicją artyleryjską.

Ten sposób referowania ułatwi wyciągnięcie wniosków bez przeciążania tematu rozważaniami matematycznymi.

Będę się powoływał na wiadomości z istniejącej literatury. Najczęściej będę korzystał z podręczników rosyjskiej akademii artylerii „Teoria projektowania artyleryjskich snaradów i awjabomb”. *Ignatienko i Pawłow* — rok 1934.

Wojna światowa nadzwyczajnie powiększyła zakres pracy artylerii. Przede wszystkim bardzo wzrosło zużycie amunicji artyleryjskiej. Dla porównania podam parę cyfr. Podczas wojny francuskiej 1870-1871 r. Niemcy zużyły 650 000 pocisków. Podczas wojny japońskiej 1904-1905 r. Rosja zużyła 900 000 pocisków. Podczas wojny światowej 1914-1918 r. Niemcy zużyli w poszczególnych latach wojny *):

w r. 1914	—	9 440 000	pocisków	artyleryjskich
„ „ 1915	—	29 808 000	„	„
„ „ 1916	—	53 773 000	„	„
„ „ 1917	—	81 981 000	„	„
„ „ 1918	—	100 164 000	„	„

W przyszłej wojnie zapotrzebowanie amunicji artyleryjskiej prawdopodobnie jeszcze się zwiększy.

Powstały nowe zadania i cele. Wojna światowa wykazała potrzebę posiadania kilkunastu typów pocisków (zamiast poprzednich kilku) i większej ilości kalibrów.

Wzrosły wymagania szybkostrzelności, celności, dalekonośności, mocy, szybkości manewrowania, maskowania poziomego, pionowego i t. p.

Powstała nowa broń konkurencyjna — bombardowanie lotnicze. Nieustający postęp lotnictwa, zachęcające wyniki manewrów i rosnące budżety lotnicze wskazują wyraźnie, że nowa artyleria pionowa będzie bardzo poważnym uzupełnieniem starej artylerii poziomej.

Modernizacja i równoległa masowa produkcja broni i amunicji artyleryjskiej i lotniczej jest obecnie aktualnym zagadnieniem przemysłu wojennego.

Wychodząc z założenia, że jedynym środkiem działania na cel jest pocisk, w konstruowaniu artyleryjskim obowiązuje zasada: „Stosownie do celu opracować pocisk, do pocisku — nabój i do naboju — działo”. Analogicznie w lotnictwie ta zasada będzie brzmiała: „Stosownie do celu opracować bombę, do bomby wyrzutnik, do wyrzutnika — samolot”.

Coraz większa specjalizacja samolotów bombardujących stopniowo wprowadza tę zasadę w życie.

Warunki, jakim winien odpowiadać dobry pocisk artyleryjski, można streścić w krótkim i zarazem wyczerpującym zdaniu: „Dobry pocisk artyleryjski pewnie i skutecznie działa u celu, w żadnym wypadku nie detonuje w pobliżu działła i daje się łat-

*) *Ignatienko i Pawłow*, tom I.

wo masowo fabrykować w warunkach wojennych danego kraju”.

Analogicznie w lotnictwie te warunki będą brzmiały:

„Dobra bomba lotnicza pewnie i skutecznie działa u celu, w żadnym wypadku nie detonuje w pobliżu samolotu i daje się łatwo masowo fabrykować w warunkach wojennych danego kraju”.

Wymienione warunki dobrej amunicji składają się z czterech działów: I. Pewność, II. Skuteczność, III. Bezpieczeństwo i IV. Fabrykacja wojenna.

Rozpatrzmy te działy po kolei:

I. Pewność.

Pewność pocisku polega na zachowaniu niezmięnionej zdolności działania przez dłuższy czas, niezależnie od warunków magazynowania, transportu i strzelania.

Pewność pocisku zależy od odpowiedniej konstrukcji, odpornej na wpływy mechaniczne i atmosferyczne, oraz od stałości materiałów użytych do wyrobu pocisków. Pocisk nie powinien posiadać żadnych części, które by wymagały ostrożnego obejścia się i które wskutek zgniecenia, zanieczyszczenia, wilgoci, mrozu i t. p. mogły by wpływać ujemnie na działanie.

Zabezpieczenie skorupy z wkładką pobudzającą praktycznie nie stanowi trudności.

Zapalnik artyleryjski wkręca się do skorupy w ostatniej chwili przed strzałem. Czas pozostawania w stanie nieopakowanym jest krótki, a więc wpływ warunków atmosferycznych jest minimalny.

Wobec powyższego, w artylerii mogą być stosowane zapalniki półszelne, lecz winne być szczelnie opakowane, najlepiej każdy osobno. Anglicy, na przykład, opakowują zapalniki pojedynczo w zalutowanych puszkach, transportowanych w szczelnych skrzyniach. Znacznie gorsze warunki zabezpieczenia są w lotnictwie. Bomba lotnicza z wkręconym zapalnikiem, zawieszona w wyrzutniku pod samolotem odbywa dłuższą podróż powietrzną. Wstrząsy przy starcie, kurz, silny prąd powietrza, deszcz, duże i gwałtowne zmiany temperatury i ciśnienia od poziomu morza do stratosfery wymagają zapalników zupełnie szczelnych, mocnych o gładkiej powierzchni. Wszelkie mechanizmy zewnętrzne łatwo zamarzają, pokrywają się nieraz warstwą lodu.

II. Skuteczność działania.

Skuteczność pocisku zależy od jego typu, mocy, dalekonośności i celności.

Typ pocisku winien odpowiadać celowi, w przeciwnym wypadku skutecznego działania; nie będzie. Przykład: strzelanie pociskiem przeciwpancernym do tyraliery piechoty lub szrapnelem do osłoniętych okopów. Artyleria i lotnictwo posiadają pociski typowe dla różnych celów. Klasyfikację tych typów można zrobić według celów, dla których są przeznaczone. Dla przykładu podaję klasyfikację pocisków artyleryjskich i bomb lotniczych wg. *Ignatienko i Pawłowa*.

Klasyfikacja artyleryjska obejmuje 9 typów pocisków zasadniczych dla bezpośredniego działania

na cel (kruszący, odłamkowy, szrapnel, chemiczny, przeciwpancerny, przeciwbetonowy, odłamkowo-kruszący, odłamkowo-chemiczny, odłamkowo-dymny), 6 typów specjalnych dla zadań bojowych bez bezpośredniego działania na cel (zapalający, oświetlający, smugowy, dymny, przesyłkowy, sygnalizacyjny) oraz 4 typy pomocnicze dla badań sprzętu i ćwiczeń pokojowych (balistyczny, płytkowy, ćwiczebny, szkolny), razem 19 typów.

Klasyfikacja lotnicza (rys. 2) obejmuje 8 typów bomb zasadniczych (krusząca, odłamkowo-chemiczna, chemiczno-dymna), 5 typów specjalnych (zapalająca, oświetlająca, dymna, przesyłkowa, sygnalizacyjna) oraz 1 typ pomocniczy (ćwiczebna), razem 13 typów.

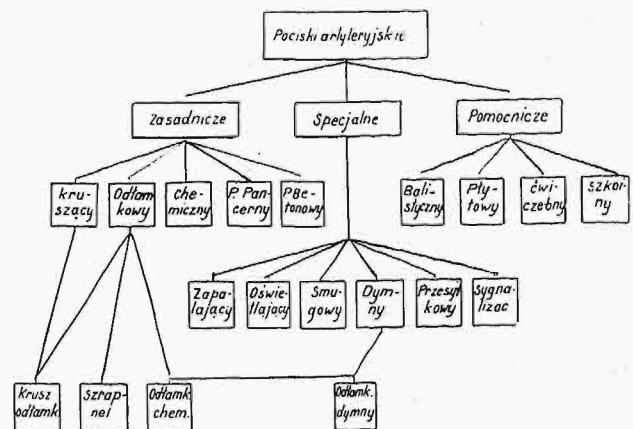
Z porównania ilościowego widać, że zasadniczych typów lotnictwo posiada o jeden mniej (brak bomby szrapnela).

Specjalnych typów lotnictwo posiada o jeden mniej (brak bomby smugowej). Pomocniczych typów lotnictwo posiada tylko jeden (bomba ćwiczebna), podczas gdy artyleria — cztery.

Moc pocisku zależy od wydajności (zawartości materiału kruszącego), masy i szybkości uderzenia pocisku.

Pod względem wydajności bomby lotniczej wybitnie przewyższają pociski artyleryjskie. Wydajność bomb lotniczych w typach kruszących i chemicznych może być doprowadzona do 60%. Pociski artyleryjskie z powodu wysokiego ciśnienia w lufie i znacznych sił bezwładności wymagają wzmocnienia dna i ścianek pocisku, wskutek czego ich wydajność nie może przekroczyć 33% dla moździerzy i haubic, 25% dla armat polowych i 12% dla armat morskich (*Ignatienko i Pawłow*).

Jako przykład można podać, że najmniejsza bomba krusząca 50 kg posiada prawie trzy razy więcej materiału wybuchowego od granatu kruszącego haubicy 155 mm. Powiększenie masy bomb lotniczych zależy od nośności samolotu. Lekki bombardowiec może podnieść do 400 kg, średni do 1 500 kg, ciężki do 6 000 kg i więcej. Ponieważ



Rys. 1. Klasyfikacja pocisków artyleryjskich.

wg danych amerykańskich do zwalczania najmocniejszych nowoczesnych celów wystarczy bomba 1 000 kg, bombardowiec średni może podnieść najcięższą bombę.

Znacznie większe trudności istnieją w artylerii, gdzie każda zmiana kalibru wymaga zmiany działa.

Bomby odłamkowe, wskutek większych kątów upadku, posiadają na ogół lepszy rozprysk na powierzchni ziemi od granatów artyleryjskich.

Natomiast wskutek mniejszej szybkości uderzenia bomby przeciwpancerne i przeciwbetonowe posiadają mniejszą siłę przebijającą od granatów przeciwpancernych i przeciwbetonowych. Narazie jedynie w marynarce bomby przeciwpancerne, zwłaszcza dużych kalibrów, znalazły zastosowanie i wraz z torpedami lotniczymi stanowią obiekt wielkiego zainteresowania.

Wytrzymałość bomb na przenikanie w pancerzu i betonie przy działaniu z opóźnieniem wymaga zastosowania tych zasad konstrukcyjnych, jakie okazały się niezbędne w granatach przeciwpancernych i przeciwbetonowych, a mianowicie: wzmocniona głównica bez oczka, specjalny gatunek stali oraz denny zapalnik.

Przeprowadzenie porównania dalekonośności artylerii i lotnictwa jest dosyć trudne, ponieważ te bronie zupełnie inaczej operują stanowiskiem i strzeżeniem strzału. Można raczej stwierdzić, że lotnictwo z artylerią tak się uzupełniają, że wątpliwe jest, aby nastąpił kiedyś w przyszłości zanik jednej z tych broni na korzyść rozwoju drugiej.

Artyleria, posiadając zdolności pozycyjnego ciągłego ognia, staje się celem artylerii przeciwnika. Skuteczną przewagę w tym pojedynku artylerii może dać większa dalekonośność, którą osiągnąć można kątem podniesienia, szybkością początkową i kształtem pocisku. Pomimo olbrzymich trudności technicznych prace na tym polu nie ustają. Postęp odbywa się powoli, wymagając coraz wyższego poziomu przemysłu armatniego, niedostępnego dla wielu krajów.

W przeciwieństwie do artylerii, lotnictwo, nie posiadając zalet pozycyjnego ciągłego ognia, jest doskonalszą bronią zaczepną o nieograniczonym prawie zasięgu. Postęp lotnictwa idzie prędzej od obrony przeciwlotniczej. Dla przykładu pozwolę sobie przytoczyć parę niedyskretnych przepowiedni z czasopisma „Technika i Wzruszenie w 1934 r.” o nowoczesnych samolotach bombardujących.

Samoloty bombardujące lekkie: bomby od 300 do 400 kg, szybkość do 400 km/godz., pułap — do 12 000 m, promień działania 500 km.

Samoloty bombardujące średnie: bomby od 1 000 do 1 500 kg, szybkość — do 350 km/godz., pułap od 8 000 do 10 000 m, promień działania — 500 km.

Samoloty bombardujące ciężkie lądowe: bomby od 3 000 do 6 000 kg, szybkość do 270 km/godz., pułap od 8 000 do 9 000 m, promień od 500 do 750 km.

Różnica szybkości 50 km między lekkim samolotem bombardującym i myśliwskim z każdym rokiem praktycznie maleje. Wszystkie samoloty bombardujące osiągają już pułap prawie niedostępny dla artylerii.

Lekki samolot bombardujący może odbywać raidy dzienne, walczyć z myśliwskim i łatwo uchodzić od pościgu. Wyłania się konieczność uzbrojenia samolotów myśliwskich w szybkostrzelne armatki, nawet bomby rozpryskowe, zamiast niewystarczających już karabinów maszynowych, co podniesie ich ciężar i utrudnia dalszą przewagę szybkości i wysokości. Wkracza się już do oceanu strato-

sfer i fantastycznych szybkości stratosferycznych. Przewaga samolotów bombardujących będzie jeszcze większa.

Rozpatrzmy ostatni warunek skuteczności — celność. W artylerii przyjęto uważać jako zadowalające uchylenie wgląd nie większe od 1/200 odległości, co dla dalszych odległości i małych celów jest niewystarczające.

Zmniejszenie rozrzutu artyleryjskiego zależy prawie wyłącznie od jakości amunicji. Celna amunicja, prócz dobrej konstrukcji winna posiadać jak największą jednostajność prochu, wagi, kształtu, położenia środka ciężkości i t. p. Wymaga to wszystko wysokiego poziomu przemysłu amunicyjnego. W lotnictwie przyjęto uważać jako zadowalające uchylenie wgląd przy celowniku optycznym.

Z wysokości 1 000 m — 12 m = 1/83 odległości pionowej,

Z wysokości 2 000 m — 16 m = 1/124 odległości pionowej,

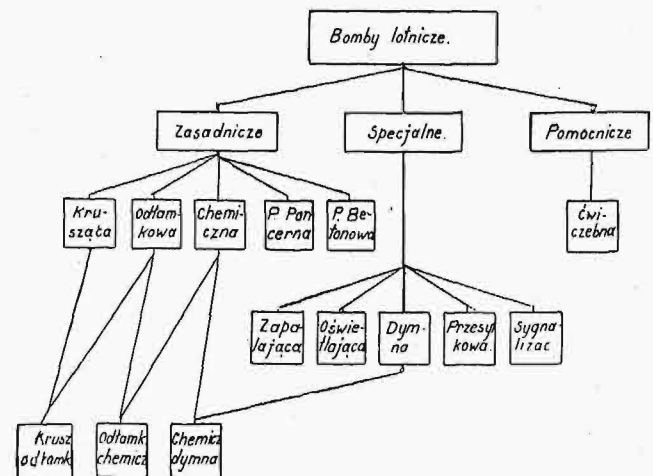
Z wysokości 3 000 m — 20 m = 1/150 odległości pionowej,

Z wysokości 4 000 m — 24 m = 1/166 odległości pionowej (Ignatienko i Pawłow).

Z porównania celności widać, że lotnictwo bombardujące z wysokości 3 000 m może konkurować celnością z artylerią strzelającą z odległości ponad 4 000 m.

Z rozwojem artylerii przeciwlotniczej prawdopodobnie wzrośnie wysokość bombardowania i wtedy odległość bombardowania zacznie mieć praktyczne znaczenie.

Ta odległość przy znacznych szybkościach w stratosferze może dochodzić do poważnych rozmiarów pozwalających na bombardowanie dużych celów bez wkroczenia w przestrzeń nad celem, gdyby ta przestrzeń w jakikolwiek sposób była niedostępna.



Rys. 2. Klasyfikacja bomb lotniczych.

Powiększenie celności bombardowania lotniczego, prócz dokładnych bomb wymaga dalszego udoskonalenia celowników i wyrzutników. Czynione są starania zastąpienia cięgien linkowych w wyrzutnikach dokładniejszymi mechanizmami. Interesująco przedstawiają się na przykład wyrzutniki elektromagnetyczne, opracowywane w Anglii.

Wzrost szybkości samolotów bombardujących bę-

dzie wymagał ukrywania wyrzutników i bomb wewnątrz samolotu. Wyrzutniki pionowe wiszące pod samolotem, jako powodujące znaczny opór powietrza nie mogą mieć przyszłości. Bardzo ważnym czynnikiem celności bombardowania jest doświadczenie i wprawa personelu bombardującego, który powinien być szkolony bombami ćwiczebnymi, posiadającymi dane balistyczne (kształt zewnętrzny, ciężar, środek ciężkości i sposób zawieszenia) takie same, jak bomby ostre.

Bezpieczeństwo.

Ponieważ ładunek skorupy pocisku artyleryjskiego przy normalnej elaboracji wytrzymuje bezpiecznie transport i siły bezwładności przy strzale, całkowita odpowiedzialność za bezpieczeństwo skupia się na zapalniku.

Zapalnik artyleryjski nie powinien w żadnym wypadku zdetonować pocisku dopóki nie zostanie on wystrzelony i oddali się od działa na bezpieczną odległość. Ten warunek stał się aktualny w całości, gdy zaszła potrzeba maskowania pionowego. Strzelanie przez zasłony i gałęzie groziło wybuchem pocisku w bliskiej odległości przed lufą.

Znane nam wojenne zapalniki francuskie wymienionym warunkom bezpieczeństwa nie odpowiadają. Uzbrajają się przeważnie przy odstrzale i mogą działać w lufie, nie tylko z powodu usterek swego mechanizmu, lecz i z innych przyczyn. Na przykład wystarczy nierównomierne spalanie się prochu lub jakąkolwiek przeszkoda w lufie w postaci, na przykład, odłamka pękniętego zapłonika z poprzedniego strzału i t. p.

Pomimo najostrzejszych przepisów odbiorczych od czasu do czasu zdarzają się wypadki wybuchu w lufie zapalnika francuskiego. Gdy zaś jakość wykonania tych zapalników ulegnie pogorszeniu, wybuchy w lufach mogą przyjąć masowy charakter, jak to zdarzyło się podczas wojny światowej w armii francuskiej z zapalnikami produkcji przemysłu prywatnego. Około 800 armat uległo wtedy zniszczeniu.

Znamiennym było to, że wybuchły przedwcześnie zapalniki różne o całkiem odmiennych mechanizmach uderzeniowych. Od tego czasu poczyniono wiele wysiłków konstrukcyjnych dla osiągnięcia bezpieczeństwa. Istnieje olbrzymia ilość projektów najróżnorodniejszych mechanizmów, dostosowanych do normalnej spłonki pobudzającej francuskiej. Ta spłonka pozostała dotychczas jakby dogmatem pirotechnicznym francuskim. Rozpatrzmy zasadę jej działania (rys. 3).

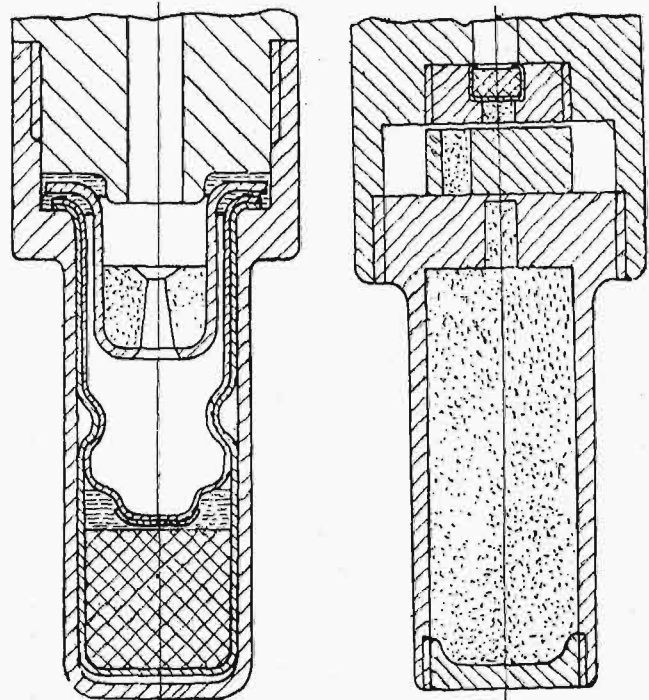
W układzie pirotechnicznym francuskim materiał inicjujący w postaci dużej spłonki z 2 g piorunianu rtęci jest umieszczony w pobudzaczu. Samozapłon spłonki powoduje nieuchronną detonację pocisku.

Dla porównania rozpatrzmy układ pirotechniczny zapalnika angielskiego, opisanego w „Army Ordnance” 1934 r. (rys. 4).

W układzie pirotechnicznym angielskim materiał inicjujący w postaci małej spłonki piorunianu rtęci znajduje się nazewnątrz pobudzacza. Połączenie w postaci jakby lontu detonującego jest stale przerwane. Kawałek tego lontu między spłon-

ką a pobudzaczem jest usunięty na bok. Samozapłon spłonki w tym położeniu pocisku nie detonuje. Połączenie lontu uskutecznia się poza lufą siłą odśrodkową przy dużych obrotach i zaniku sił bezwładności. Układ angielski bezpieczeństwem swym wyraźnie przewyższa układ francuski.

Gdyby zapalniki francuskie posiadały spłonki o układzie angielskim, to zamiast wybuchów w lu-



System francuski

System angielski.

Rys. 3—4. Porównanie pobudzających spłonek artyleryjskich.

fie prawdopodobnie byłyby tylko ślepe strzały. Dowodem tego twierdzenia mogą być fakty, że Anglicy stosują zapalniki z mechanizmami, które były zdyskwalifikowane przez Francuzów, jako niebezpieczne. Naprzykład: odwijająca się taśma podobna do JAL, wyrabiana przez zakłady Vickers'a.

Sprawa bezpieczeństwa bomby lotniczej podobnie jak w artylerii zależy od zapalnika.

Zapalnik lotniczy nie powinien w żadnym wypadku zdetonować bomby dopóty, dopóki nie zostanie ona wyrzucona i oddali się od samolotu na bezpieczną odległość.

Czas zawieszenia bomby z zapalnikiem jest znacznie dłuższy od czasu przebywania pocisku w lufie. Bomba podlega wszystkim niebezpieczeństwom, jakie mogą spotkać samolot, a mianowicie start na nierównym terenie, kraksy, gwałtowne ewolucje, ostrzeliwanie, pożar i t. p.

Czas oddalenia się wyrzuconej bomby od samolotu na bezpieczną odległość jest znacznie dłuższy od czasu oddalenia się wystrzału pocisku od działa. Przy locie poziomym na wysokościach mniejszych od promienia działania bomby oddalenie się na bezpieczną odległość jest prawie niemożliwe. Bomba posiadając szybkość samolotu będzie go jakby goniła i uderzy w ziemię pod samolotem.

Zabezpieczenie zapalnika lotniczego winno być

takie, by uniemożliwiało detonację bomby, jeżeli w jakikolwiek sposób jest ona związana z samolotem. Odbezpieczenie zapalnika winno następować po całkowitym zwolnieniu bomby, podczas swobodnego spadania i na odległości pionowej tym większej, im większa jest masa bomby.

Przykłady: 1) przy starcie urywa się bomba i uderza o ziemię. Bomba nie powinna zdetonować. 2) Bomba 12 kg rzucona z wysokości 500 m działa normalnie. Ta sama bomba rzucona w ten sam sposób, lecz z małej wysokości nie powinna detonować. 3) Wskutek uszkodzenia wyrzutnika bomba zawisła tak, że nie można jej wyrzucić. Podczas lądowania choćby nastąpiła kraksa, w żadnym wypadku taka półwisząca bomba nie powinna zdetonować. 4) Podczas ostrzeliwania bomba w wyrzutniku zostaje trafiona w zapalnik. Bomba nie powinna zdetonować.

Wyżej wymienione wymagania bezpieczeństwa można różnie interpretować i oceniać. W czasie pokojowym można je nawet negocjować, jednakże w ciężkich warunkach przyszłej wojny powietrznej występują te warunki z całą bezwzględnością.

Znane podczas wojny konstrukcje zapalników lotniczych można podzielić na wiatraczkowe zwykłe, wiatraczkowe z opóźnieniem odbezpieczenia, odśrodkowe.

Rozpatrzymy te trzy typy z punktu widzenia wyżej wymienionych warunków bezpieczeństwa.

Zapalniki wiatraczkowe zwykle pomimo licznych rozwiązań konstrukcyjnych, zupełnie nie odpowiadają warunkom bezpieczeństwa w pobliżu samolotu.

Wiatraczek działa pod wpływem prądu powietrza niezależnie od położenia bomby względem samolotu. Z powodu małej masy czas odbezpieczenia się wiatraczka jest bardzo krótki, przeważnie ułamek sekundy. Wystarczy to w zupełności, aby bomba urywająca się podczas startu odbezpieczyła się zanim uderzy o ziemię.

Stosowanie zabezpieczeń zrywanych i wyrzutników nieaktywnych komplikuje mechanizm zapalnika i wyrzutnika, lecz gwarancji bezpieczeństwa nie daje. Siła zabezpieczenia zrywanego nie może być większa od ciężaru najmniejszej bomby. Huraganowy prąd powietrza pod skrzydłami samolotu może zerwać zabezpieczenie, zwłaszcza przy niedokładności wykonania lub założenia mechanizmu zabezpieczającego. W spadającej nieaktywnie bombie prąd powietrza też może zerwać zabezpieczenie, zwłaszcza, gdy linka się popłącze i stworzy większy opór.

Spadająca nieaktywnie z małej wysokości bomba uderza w ziemię pod małym kątem, rykoszetuje i koziołkuje. Wskutek takiego uderzenia może nastąpić zerwanie zabezpieczenia i podczas rykoszetu — odbezpieczenie się zapalnika.

Zapalniki wiatraczkowe z opóźnieniem odbezpieczenia w postaci przekładni są jeszcze więcej skomplikowane i delikatne. W wypadku zerwania zabezpieczenia przed wyrzuceniem bomby, odbezpieczenie przy samolocie też nastąpi.

Wyżej wymienione niedomagania zapalników wiatraczkowych zostały stwierdzone w warunkach wojennych.

Znane z pozostałości po okupantach zapalniki odśrodkowe niemieckie odbezpieczały się podczas swobodnego spadania i wirowania bomby. Wirowanie

powodowały odpowiednie wygięcia tylnych części skrzydeł brzechwy. Ponieważ wirowanie wskutek bezwładu masy bomby może nastąpić tylko stopniowo zasada odśrodkowa jest bezpieczniejsza od zasady wiatraczkowej. Dodatnią stroną zapalników niemieckich był gładki balistyczny kształt bez mechanizmów zewnętrznych. Natomiast konstrukcja brzechwy niemieckiej wskutek wytwarzania wirów niekorzystnie wpływała na lot bomby. Konstrukcja niemieckiego bezpiecznika odśrodkowego też nie dawała gwarancji bezpieczeństwa przy rzucie z małej wysokości. Następował skręt bomby na ziemi i odbezpieczenie się.

Fabrykacja wojenna.

Zapotrzebowanie amunicji artyleryjskiej i lotniczej będzie wymagało olbrzymiego wysiłku przemysłowego i mobilizacji wszystkich zasobów materiałowych. Warunki fabrykacji wojennej w Polsce będą znacznie gorsze od warunków pokojowych. Nie mamy ani takich surowców jak Rosja, ani takiego dowozu jak Francja i Anglia, ani takiego przemysłu przetwórczego jak Niemcy.

Fabrykacja amunicji posiadającej części z miedzi, miedzi i cyny stanie się podczas wojny b trudna, gdyż materiałów tych nie będzie.

Nasze warunki wymagają opracowania specjalnych wzorów amunicji wojennej z surowców krajowych z jak najdalej posuniętą prostotą konstrukcji i unifikacją części.

Na zakończenie niniejszego podam wytyczne konstruowania bomb lotniczych, które moim zdaniem odpowiadałyby warunkom pewności, skuteczności, bezpieczeństwa i fabrykacji wojennej w naszym przemyśle.

Zastrzegam się, że te wytyczne posiadają charakter wyłącznie mego osobistego poglądu i nie mają nic wspólnego z aktualnymi projektami.

Najwięcej celową i praktyczną z wyżej opisanych zasad konstrukcyjnych bomb lotniczych wydaje mi się zasada niemiecka, polegająca na wirowaniu bomby.

Należy jednak tę zasadę przekonstruować tak, aby usunąć jej wady i powiększyć zalety, a mianowicie:

1. Niemiecką brzechwę przerobić tak, aby nie dawała szkodliwych wirów i osiągała obroty odbezpieczające na bezpiecznej odległości od samolotu.
2. Niemiecki bezpiecznik iglicy przerobić tak, aby pozostawał unieruchomiony podczas uderzenia i ślizgania się bomby po ziemi.
3. Zastosować angielski bezpiecznik pobudzany, uniemożliwiający detonację bomby związanej z samolotem.
4. Zastosować normalne francuskie artyleryjskie wkrętki głowicowe.
5. Zastosować materiały wyłącznie wojenne (żelazo, stal, żeliwo staliste).
6. Zastosować konstrukcję skorup umożliwiającą fabrykację zwykłymi środkami przemysłu prywatnego (odlew, toczenie z pręta lub blacha spawana).

Zrealizowanie wyżej wymienionych wytycznych konstrukcyjnych, moim zdaniem mogłoby dać w naszych warunkach zadowalającą bojową bombę lotniczą.

Inż. M. BIAŁKOWSKI

623.454.25.002.2.008

Organizacja montażu zapalników

Zapalnik artyleryjski zasadniczo tym się różni od każdego innego mechanizmu, że przeznaczony jest tylko do jednorazowego działania, że po spełnieniu swego zadania, t. j. spowodowaniu wybuchu pocisku, całkowicie już niezdatny jest do użytku, ulega zniszczeniu. Wynika z tego bardzo ważna trudność dla warsztatu, nadzwyczajnie komplikująca montaż zapalnika, a mianowicie brak możliwości wypróbowania indywidualnie każdego zmontowanego mechanizmu, niemożność przeprowadzenia próby działania, nie psując jego użyteczności. To też organizując warsztaty montujące zapalniki, trzeba przede wszystkim mieć tę trudność na uwadze i na każdą czynność przede wszystkim z tego punktu widzenia patrzeć. Bowiem dla odbioru, dla kontroli gotowego zapalnika i wielu jego poszczególnych części pozostaje jedynie próba procentowa, to znaczy z pewnej ilości wyprodukowanych zapalników przeznaczających się na próby montażowe, działania, strzelania i t. d. pewien tylko procent i z niego sędzi się o jakości całej wykonanej partii.

Oczywiście partia taka musi być wykonana w możliwie jaknajbardziej jednakowych warunkach, t. zn. w pewnym okresie czasu bez przerw, możliwe z jednakowych partij materiałów, materiały oczywiście muszą być ściśle jednakowe o jednakowych własnościach, poza tym cała partia wykonana musi być jednakowymi, ściśle określonymi i ustalonymi metodami, sposobami i narzędziami. Przez jaknajdalej idące w szczegółach ustalenie tych właśnie warunków wykonania zapalników, przez ustalenie jaknajdokładniejszych instrukcji, zmniejszamy stopień ryzyka, wprowadzony przez konieczność stosowania odbioru procentowego, a ryzykuje się rzeczy ważne, bo od dobrego wykonania zapalników zależą nie tylko wyniki i skuteczność strzelania bojowego, ale bezpieczeństwo i życie własnych żołnierzy.

Po ustaleniu instrukcji, warunków materiałów, narzędzi i t. d. pozostaje jako jedyna gwarancja dobroci zapalnika jaknajdalej idąca, jaknajbardziej dokładna drobiazgowość w wykonaniu i kontroli podczas wykonania.

Brak możliwości przeprowadzenia indywidualnych prób, brak możliwości obserwowania zapalnika w czasie jego działania i ustalenia przyczyny ewentualnego złego funkcjonowania z powodu jego zniszczenia w czasie strzału, powoduje wielką trudność w ustaleniu metod wykonania i tolerancji odchylenia od nich. Przy ustalaniu tych metod i ostatecznym ustaleniu konstrukcji, musiano powodować się tysiącami bardzo kosztownych prób, a i to dopiero wojna światowa i miliony oddanych strzałów dały możliwość konstruktorom stwierdzenia pewnych niedociągnięć i zmusiły do wprowadzenia nieraz drobnych poprawek, których konieczności przy próbach procentowych nie można było zauważyć. Do wszelkich zmian w konstrukcji lub metodach wykonania, przeprowadzanych w czasie pokoju, gdy nie ma możliwości masowych strzelań, trzeba się odnosić bardzo krytycznie.

To też zasadniczą naszą bazą, na której możemy się opierać, są doświadczenia ostatniej wojny i wobec olbrzymich wyrost kosztów korygowania tych doświadczeń musimy je uważać za niemal niezmiennie. Dlatego w montażu zapalnika nie ma rzeczy nieważnych, najdrobniejsze czynności, najmniejsze zaniechanie, wobec niemożności sprawdzenia gotowego zapalnika, może spowodować nieobliczalne skutki.

W odróżnieniu więc od wszelkich innych mechanizmów, organizując montaż zapalnika te względy musimy mieć przede wszystkim na uwadze.

Organizacja winna ściśle ustalać metody pracy, winna posiadać jaknajściślejsze instrukcje wykonania, winna uniemożliwić przekradnięcie się w czasie montażu jakiegokolwiek błędu lub odchylenia od instrukcji, nie licząc się nieraz z kosztami kontroli. Krótkowzroczna bowiem oszczędność na kontroli powoduje później olbrzymie koszty przy badaniu i przeróbce całych nieraz seryj zapalników, wykonanych w pewnym okresie czasu.

Pierwszym krokiem przy organizowaniu warsztatu jest zastąpienie wielowyrzawowych nazw zapalników i ich elementów przez symbole.

System symboli zapalników i ich elementów musi być nieco odmiennie potraktowany, niż symbole innych mechanizmów, co wynika ze specyficznej własności konstrukcji zapalników, używanych przez naszą armię, a mianowicie w skład różnych typów zapalników wchodzi przeważnie te same elementy, np. na kilkanaście typów zapalników osiem ma ściśle jednakową obsadę spłonki, prawie wszystkie mają jednakowe spłonki, jednakowe osłony spłonek i wiele innych, w przeciwieństwie do np. dział, karabinów, silników, gdzie w różnych typach powtarzają się jedynie nazwy, np. lufa, wał, lecz same elementy konstrukcyjne są różne. Ta własność konstrukcji jest celowa między innymi ze względu na zmienność i przy projektowaniu nowych zapalników zawsze jest brana pod uwagę. To musi powodować uniezależnienie symboli elementów, od symboli gotowych zapalników, w przeciwieństwie do symbolistyki montażu innych mechanizmów.

Jako przykład podaję następujący system, wypróbowany już na warsztacie. Wszystkie typy zapalników uszeregowane są w pewnej kolejności i oznaczone 1Z, 2Z, 3Z i t. d. W ten sposób np. 5Z oznacza piąty typ zapalnika w stanie gotowym w ostatecznej formie, w której opuszcza fabrykę. Analogicznie uszeregowane zostają wszystkie elementy używane do zapalników i ponumerowane Z-1, Z-2, Z-3, Z-4 i t. d. np. Z-36 oznacza trzydziesty szósty element w szeregu wszystkich elementów w stanie surowym, t. j. element wymagający jeszcze przygotowania przed montażem, jak mycie, lakierowanie, ostateczne sprawdzenie i t. d. Jak już zaznaczyłem element wchodzący w skład dwóch lub kilku zapalników posiada ten sam symbol, np. Z-25 wchodzi w skład 1Z, 2Z i 4Z.

Element, który już przeszedł wszystkie operacje wstępne, wszystkie sprawdzenia i jest gotowy do

montażu zatrzymuje swój symbol łamany przez 1 np. Z-63 otrzymuje znak Z-63/1.

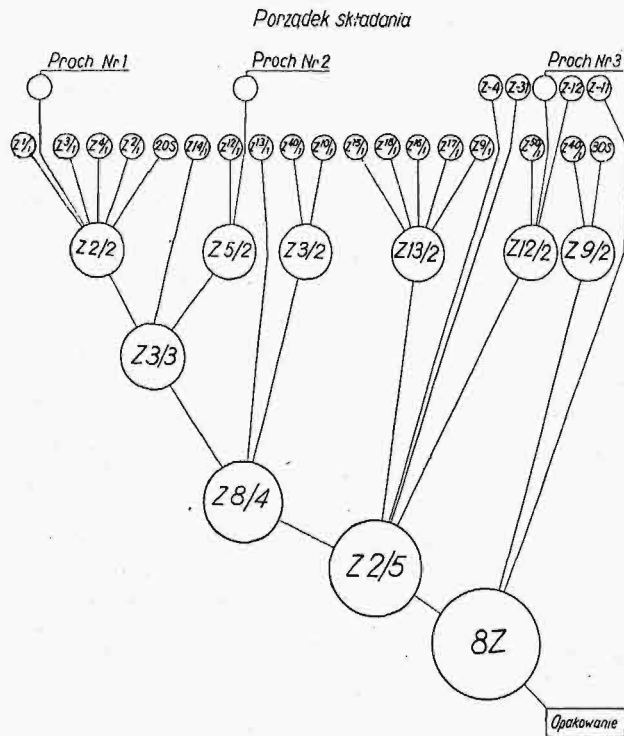
Każdy zapalnik zostaje podzielony na cały szereg t. zw. zestawów. Zestawem nazywamy zbiór elementów zmontowanych z sobą, przedstawiający pewną całość zespoloną, mający pewne specjalne zadanie do wykonania w mechanizmie zapalnika i jako taki traktowany jest oddzielnie.

Oczywiście, w skład zestawu mogą wchodzić nie tylko elementy metalowe, ale materiały produkcyjne, jak proch, lakier i t. p.

Zestawy są jakby elementami wyższego, drugiego rzędu, to też elementy wchodzące w nich tracą swój numer, a zestawy otrzymują swoje numery kolejne, łamane przez 2 np. Z-1/2, Z-8/2 i t. d.

Zestawy wyższego rzędu, w których skład wchodzi prócz elementów i materiałów produkcyjnych zestawy o liczbie łamanej przez 2, otrzymują liczbę łamaną przez 3 i t. d., aż do momentu, póki nie otrzymamy zestawu, który jest już gotowym zapalnikiem, mającym symbol jak wyżej wspomniane 1Z, 2Z i t. d.

Jako przykład może służyć schemat montażu przedstawiony na rys. 1.



Rys. 1.

Wprowadzenie symbolistyki, w ten sposób przystosowanej do charakteru produkcji, ułatwia manipulowanie na warsztacie, utrudnia możliwości pomyłek, gdyż symbol krótki i jednoznaczny wyraźnie określa element lub zestaw, a nawet stan jego zaawansowania w produkcji, t. j. ilość operacji dokonanych już na nim. A więc w tym wypadku symbol zastępuje nie tylko nazwy o wielu wyrazach, nieraz bardzo do siebie podobnych, ale całe zdania określające stan zestawu. Jednocześnie symbolistyka ułatwia nam zorganizowanie i utrzymywanie w stałym porządku rozdzielni produkcji, magazynowanie elementów i półwyrobów, gdzie symbol wskazuje od razu miejsce umieszczenia

przedmiotu na półkach. Poza tym, dzięki symbolom bardzo łatwo jest sporządzić, usystematyzować i utrzymywać stale aktualne instrukcje montażu, zebrane kartotekowo w t. zw. albumy operacyjne.

Albumy operacyjne są przystosowane do podziału zapalników na zestawy, t. zn. każdy zestaw posiada swój album, oznaczony symbolem danego zestawu. Album złożony jest z kart, z których każda odpowiada kolejno operacji, z jakich się składa wykonanie danego zestawu. Operacją przy tym nazywamy czynność zmieniającą kształt, stan, lub strukturę danego przedmiotu, wykonaną jednym narzędziem.

Jeżeli przy jednorazowym zamocowaniu przedmiotu wykonywa się na nim czynności kolejno dwoma narzędziami na tej samej maszynie, nazywamy to już dwiema operacjami.

Np. jeżeli przedmiot włożymy do matrycy, to jeszcze operacją nie jest, ale jeśli potem nasypimy proch do tego przedmiotu, będzie to operacją jedną, sprasowanie tego prochu w przedmiocie znajdującym się ciągle w tej samej matrycy będzie operacją drugą.

Operacje posiadają numery kolejne w danym zestawie, w ten sposób np. zestaw Z-4/2 przechodzi operacje Z-4,2-1, Z-4/2-2, Z-4/2-3 do Z-4/2-18. A więc symbol Z-5/3-7 oznacza, że jest to zestaw zapalnika, a nie np. zapłonika, że jest on piątym w szeregu zestawów trzeciego rzędu i przeszedł już siódmą operację.

Karta albumu operacyjnego (rys. 2) winna zawierać:

- 1) numer albumu (zestawu),
- 2) nazwę operacji,
- 3) numer operacji,
- 4) szkic operacji,
- 5) rodzaj, typ, firmę i nr. kartoteki obrabiarki lub przyrządu,
- 6) nr. uchwytu i rys. uchwytu,
- 7) nr. oprawki i nr. rys. oprawki,
- 8) nr. narzędzia i nr. rys. narzędzia,
- 9) nr. sprawdzianu i nr. rys. sprawdzianu,
- 10) czas wykonania 100 szt.,
- 11) części składowe ewent. materiały, potrzebne do wykonania danej operacji,
- 12) ewentualne uwagi.

Oczywiście albumy operacyjne mają swoją rację bytu o tyle, o ile stale są aktualne, o ile zgadzają się z rzeczywistym stanem rzeczy na warsztacie.

Utrzymywanie albumów w stanie aktualnym, jako rzecz bardzo ważna, wymagająca wielkiej skrupulatności i poczucia odpowiedzialności, winna znajdować się w rękach kierownika warsztatu lub jego zastępcy, t. j. człowieka bezpośrednio zainteresowanego w jakości produkcji, odpowiedzialnego za nią, człowieka bez którego decyzji, ewentualnie zgody, nie może być wprowadzona żadna zmiana w metodach czy sposobie produkcji. Kierownik winien mieć książkę, w której notuje powzięty zamiar zmiany. Następują próby, których wyniki też należy notować, potem ewentualne uzgodnienie z władzami wyższymi i z odbiorcami. Wówczas dopiero następuje powzięcie decyzji i Kierownik wydaje brygadziście odpowiednie polecenie wprowadzenia tej zmiany już w masowej

(Symbol album. zestawu)	(Nazwa operacji)	Operacja: (Nr operacji)			
Służy do:					
Szkic operacji.					
Obrabiarka lub przyrząd		14			
Rodzaj		13			
Typ		12			
Firma		11			
Nr kartoteki		10			
Uchwyty		9			
Nr uchwytu		8			
Nr rys.		7			
Nr uchwytu		6			
Nr rys.		5			
Oprawki		4			
Nr oprawki		3			
Nr rys.		2			
Nr oprawki		1			
Nr rys.		Nr. porz.	Nazwa	Nr rys.	Cecha
Narzędzia		Części składowe			
Nr narzędzia		Czas na 100 szt.			
Nr rys.		Uwagi:			
Nr narzędzia					
Nr rys.					
Nr rys.					
Sprawdziany					
Nr sprawdz.					
Nr rys.					
Nr sprawdz.					
Nr rys.					

Rys. 2.

produkcji, począwszy od pewnego momentu czy terminu. Gdy moment ten nadejdzie, brygadzysta melduje wykonanie polecenia kierownikowi, który wówczas notuje sobie to w odpowiedniej rubryce swej książki, jednocześnie wysyła i zaznacza wysłanie karty zmian do Biura Technicznego, celem wprowadzenia odpowiednich poprawek w albumie. W ten sposób kierownik ma możliwość kontroli albumów operacyjnych oraz terminu wprowadzenia do produkcji każdej zmiany.

Albumy operacyjne na każdy zestaw winny być w ten sposób zeszyte, aby wymiana kart operacyjnych nie sprawiała najmniejszej trudności.

Albumy uporządkowane winny być kolejno według wzrastających liczb w symbolach zestawów.

Do albumów ostatecznych zestawów, to jest gotowych zapalników 1Z, 2Z i t. d. jest załączony schemat montażu, jak pokazano na rys. 1, z którego bezpośrednio widać, które zestawy i elementy do danego zapalnika wchodzi, a więc i którymi albumami należy się posługiwać przy montażu tegoż zapalnika.

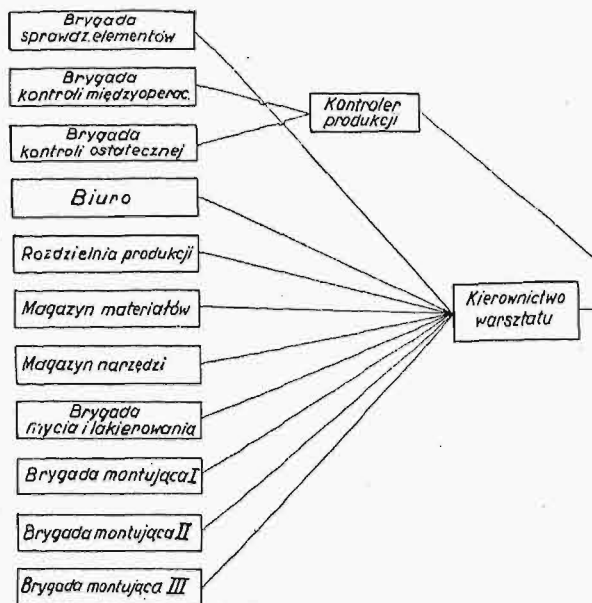
Sam warsztat, jego personel, podległy kierownictwu, podzielony jest na brygady robocze, brygady kontroli i pomoce warsztatowe.

Do pomocy warsztatowych oczywiście zaliczamy obsługę Rozdzielni, magazynów, transport na warsztacie i t. p.

Na czele brygady stoi brygadzysta. Każda brygada ma do wykonania swoje zadanie. Mogą to być czynności odnoszące się do wszystkich typów produkcji jednocześnie, jak np. brygada dokonująca mycia i lakierowania elementów, lub brygada kontroli elementów, albo też mogą być brygady montujące tylko pewne typy zapalników, lub tylko ich zestawy. Ilość tych ostatnich brygad jest zmienna, zależna od typu produkowanego czy produkowanych w danej chwili zapalników.

Podział warsztatu obrazuje schemat na rys. 3. Widzimy, że kierownictwu warsztatu podlega bezpośrednio biuro, rozdzielnia produkcji, magazyny, brygada sprawdzania elementów i brygady robocze. Brygada zaś kontroli międzyoperacyjnej i brygada kontroli ostatecznej za pośrednictwem

kontrolera produkcji podlega, zależnie od wielkości i różnorodności produkcji danej wytwórni, wyższej władzy technicznej, zwierzchniej nad kierownictwem warsztatu.



Rys. 3.

Charakterystyczny jest w tym schemacie podział brygad kontrolujących na dwie grupy, na brygady zależne bezpośrednio od kierownika warsztatu i brygady od niego niezależne.

Podyktowane to jest charakterem kontroli, jaką brygady te wykonywują. Brygady kontroli międzyoperacyjnej i kontroli ostatecznej sprawdzają produkcję wykonywaną przez warsztat montażowy, przez pracowników podległych bezpośrednio kierownikowi warsztatu. Gdyby brygady kontroli były zależne i odpowiedzialne przed tym samym kierownikiem jest możliwe, w obawie przed wspólną odpowiedzialnością, wejście w porozumienie personelu kontrolującego i produkującego celem ukrycia ewentualnych błędów. Jest to tem możliwe, że w montażu zapalników jak już zazaczyłem, doraźne wykrycie błędu jest najczęściej bardzo trudne. Stworzenie natomiast osobnej władzy, osobnego organu odbiorczego odpowiedzialnego personalnie przed czynnikami z poza warsztatu, usuwa możliwości rozmyślnego ukrywania błędów, stwarzając przy tym między pracownikami kontroli i produkcji pewnego rodzaju rywalizację, korzystnie odbijającą się na jakości produkcji. Jest rzeczą taktu kierownika warsztatu i kierownika odbioru rywalizację tę odpowiednio regulować.

Inaczej sprawa przedstawia się z brygadą kontroli elementów, tutaj brygada kontroluje produkcję warsztatu wykonywującego elementy, a nie warsztatu montującego, czyli w tym wypadku brygada może podlegać bezpośrednio kierownikowi warsztatu montażowego, personel bowiem kontroli i montażu nie jest zainteresowany w ukrywaniu błędów. Przeciwnie nawet, kierownik warsztatu montującego jest odpowiedzialny za jakość gotowej amunicji, przy strzelaniu natomiast, przy ewentualnym ujemnym wyniku, trudno jest, często nawet niemożliwe, ustalenie przyczyny złego funk-

cjonowania zapalnika. Wówczas jest możliwość zrzucania odpowiedzialności przez warsztat montujący na warsztat produkujący elementy. Aby tego uniknąć, kierownik warsztatu montującego przed przystąpieniem do montażu winien wydać swoją opinię o otrzymanych elementach, do tego potrzebna mu jest jego brygada kontrolująca elementy. A więc zależność brygady tej od kierownika warsztatu montującego jest rzeczą nie tylko możliwą ale i konieczną.

Taki jedynie podział i uzależnienie kontroli może ściśle sprecyzować, odgraniczyć odpowiedzialność kierownictwa warsztatu produkującego elementy i montującego zapalniki. Każdy inny podział wprowadza pomieszanie odpowiedzialności między tymi dwoma warsztatami, możliwość zrzucenia jej na siebie, ponadto może wprowadzić jeszcze trzeci czynnik odpowiedzialny za produkcję, t. j. organ odbiorczy, który winien odpowiadać jedynie za ścisłość odbioru.

Wobec tego, że w produkcji zapalników nigdy nie ma zamała sprawdzeń i kontroli wobec tego, że warsztat produkujący elementy musi mieć szybką opinię, czy elementy wyprodukowane przezeń są dobre czy złe, a warsztat montujący tej szybkiej opinii natychmiast najczęściej dać nie może, nic nie stoi na przeszkodzie, aby istniał organ odbierający elementy z warsztatu produkującego bezpośrednio, organ któryby na miejscu wykonania sprawdzał te elementy i przez to umożliwił sprawne i pewne funkcjonowanie tegoż warsztatu, ale ostateczną decyzję co do użyteczności elementów musi wydać ten, który je użytkuje i odpowiada za całość zapalnika, t. j. kierownictwo warsztatu montującego.

Oczywiście, tak jak w każdym innym warsztacie, organem regulującym i normującym ruch produkcji i obieg półwyrobów w myśl planów i dyrektyw kierownika, jest rozdzielnia. Ze względu jednak na specjalny charakter montażu zapalnika, musi być ona nieco inaczej zorganizowana niż normalna rozdzielnia warsztatu mechanicznego. Cel jednak ma ten sam co każda inna, a mianowicie przede wszystkim, możliwość każdorazowego stwierdzenia natychmiast stanu zaawansowania montażu na każdej operacji, możliwość przewidywania, planowania i harmonizowania robót na wszystkich operacjach, według planu zgóry założonego przez kierownika, oraz możliwość przewidywania, sygnalizowania i uprzedzania przed czasem o wszelkich załamaniach i możliwościach odchylenia od tego planu.

Do rozdzielni zbiegają się wszystkie dane dotyczące ilości elementów półwyrobów na wszystkich operacjach, ilości braków, ilości dobrej gotowej produkcji.

Magazyn główny zawiadamia rozdzielnie produkcji, o nadejściu elementów do warsztatu montującego, ta zaś po sprawdzeniu zamówienia, zwraca się do kierownika warsztatu po dyspozycję. Kierownik na podstawie programu określa termin rozpoczęcia produkcji, użycia tych elementów do montażu.

Rozdzielnia w terminie tym pobiera je z magazynu na dane zamówienie na podstawie wypisanych zapotrzebowań. Sprawdza ich ilość i porcjami dziennymi, określonymi przez kierownictwo, wydaje brygadzie mycia i lakierowania dla doko-

niania operacji wstępnych. Brygadzysta pobierając dzienną porcję elementów otrzymuje z rozdzielni kartę obiegową na każdą grupę operacji, jakich ma dokonać na danej porcji.

Wprowadzony zostaje tu nowy termin „grupy operacji”. Podział na grupy operacji podyktowany jest koniecznością uproszczenia czynności biurowych. Wiemy bowiem, że z jednej strony, operacja w myśl uprzednio podanego określenia, jest zbyt drobną jednostką, a więc jest ich zbyt wielka ilość, aby móc wypisywać na każdą z nich, każdego dnia karty obiegowy. Tę samą trudność miałby brygadzysta, wypełniając karty obiegowy, oraz biuro zestawiające koszty każdej operacji. Przy takich trudnościach dla uproszczenia tworzone byłyby przez brygadzystów fikcje i statystyka taka byłaby oczywiście zbyt kosztowna w porównaniu z korzyściami, jakie by dawała. Z drugiej strony jest zrozumiała konieczność podziału kosztów montażu na pewne grupy, któreby charakteryzowały sprawność poszczególnych faz produkcji.

Trzymając się jednocześnie zasady, że każdy dzień powinien być uchwycony tak pod względem kosztów, jak i ilości produkcji, ustalono, że do jednej grupy wchodzi operacje, w których wykonaniu nie może być ze względów technicznych żadnej przerwy.

Innymi słowy, koniec dnia roboczego musi stać półprodukt w momencie zakończenia jednej z grup operacji.

Jako dowód konieczności wprowadzenia grup operacji może służyć przykład, że jeden z zapalników posiada 312 operacji wstępnych, 126 montażowych, razem 438 operacji, natomiast grup operacji posiada 37.

Brygadzysta po wykonaniu operacji wstępnych na otrzymanej porcji elementów, t. j. po wymyciu jej oddaje wypełnione karty obiegowy rozdzielni, czym sygnalizuje zakończenie roboty na danej porcji, elementy zaś przekazuje następnej brygadzie, której brygadzysta po otrzymaniu ich zwraca się do rozdzielni po należne mu karty obiegowy na jego operacje. W danym wypadku będzie to brygada sprawdzania elementów. W ten sposób poinformowana jest dokładnie o terminie zakończenia operacji pierwszej brygady i o zapoczątkowaniu operacji drugiej brygady na danej porcji elementów.

Jest tu pewna zasadnicza różnica między normalnymi rozdzielniami warsztatów mechanicznych, a rozdzielnią warsztatu montującego zapalniki, spowodowana charakterem produkcji, a mianowicie półwyroby, jak widzimy z powyższego przykładu, nie zawsze, to znaczy nie po każdej grupie operacji, czy po każdym dniu roboczym, wracają do rozdzielni, lecz są najczęściej przekazywane bezpośrednio, na następne grupy operacji. Odbywa się to bez uszczerbku dla kontroli rozdzielni nad obiegiem produkcji gdyż brygadziści zdający i przyjmujący półwyroby muszą natychmiast zgłosić się do rozdzielni po wymianę kart obiegowych, gdyż muszą tam wpisać czas zatrudnionych pracowników. Niepowracanie półwyrobów do rozdzielni spowodowane jest różnymi czynnikami. W naszym przykładzie widzimy, że jedna grupa operacji jest myciem, po myciu następuje sprawdzenie. Sprawdzenie elementów zapalnika musi być tak szczegółowe, tak dokładne i wielostronne,

zajmuje tyle czasu, że musimy je traktować jako osobne grupy operacji, w przeciwieństwie do innych warsztatów. Poza tym, ze względu na niebezpieczeństwo pomieszania elementów, wprowadza się zasadę, że do rozdzielni nie może wejść element, czy półwyrob nieuznany przez kontrolę za dobry. Gdy ta kontrola jest jednocześnie osobną operacją, element, który przeszedł operację produkcyjną, a nie przeszedł jeszcze operacji kontroli nie może znaleźć się w rozdzielni. W innych wypadkach, znów ze względu na wyjątkowy nacisk na pewność jakości produkcji, niedostarczanie półwyrobu do rozdzielni spowodowane jest koniecznością kontroli zestawu tuż przed samym momentem wmontowania go do zapalnika. Zestaw przed tym niekontrolowany nie może wrócić do rozdzielni. Niektóre zestawy w czasie transportu do rozdzielni i spowrotem mogą być łatwo uszkodzone, podczas gdy na warsztacie zestaw przechodzi bezpośrednio z operacji na operację. Są to główne motywy powodujące w montażu zapalnika wyłamanie się z zasady powrotu półwyrobów do rozdzielni wraz z kartą obiegową.

W następnym punkcie obiegu, w wytwórniach prywatnych sprawa się nieco komplikuje wobec istnienia obowiązku przedstawienia elementów do odbioru wojskowego, co należy traktować jako osobną grupę operacji. Po skutecznieniu tego odbioru elementy uznane już za dobre wracają do rozdzielni i w dalszym ciągu zostają przez nią przekazane następnym brygadziście wraz z odpowiednimi kartami obiegowymi na dzienną produkcję.

Półwyroby i zestawy uznane za dobre przez kontrolę międzyoperacyjną o ile są wykonywane na zapas, co nie jest pożądane i, jak następnie wykazemy, jest łatwe do uniknięcia, wracają wraz z kartami obiegowymi do rozdzielni. Wracają też do rozdzielni i przechowywane są w schronach podręcznych zestawy, które z natury swej powinny jaknajkrócej znajdować się na warsztacie, np. zestawy z otwartym prochem czarnym — ze względu na jego hygroskopijność, zestawy z pioruniem rtęci — ze względu na niebezpieczeństwo wybuchu i t. p.

O zestawach niewracających rozdzielni, jak już zaznaczyliśmy, jest poinformowana i ma dane, że nie są one magazynowane na warsztacie, dzięki kartom obiegowym, które muszą do rozdzielni wrócić, aby robotnik miał policzone godziny. Przykład jak wygląda karta obiegowy podaje rys. 4.

Rozdzielni wydając brygadziście kartę obiegową na daną grupę operacji wypełnia rubryki tytułowe karty, datę wydania ilości wydanych kompletów. Brygadzysta oddając kartę obiegową musi wypełnić rubryki:

- 1) n-ry poszczególnych operacji,
- 2) dzień rozpoczęcia pracy przez każdego robotnika,
- 3) godzina rozpoczęcia pracy przez każdego robotnika,
- 4) ilość sztuk wykonanych przez niego,
- 5) nr. marki robotnika,
- 6) nazwisko i imię robotnika,
- 7) dzień i godzina zakończenia pracy przez każdego robotnika,
- 8) czas pracy każdego robotnika.

Nazwa Fabryki		Karta obiegowa		Zamów.	Partia	Nr. karty				
Na wykonanie gr. oper.....				Wyd. kompl.....						
Data wyd.		Data zwrotu		Przyj. sztuk.....						
Nr. opr.	Rozpocz.		Ilość sztuk	Nr. rob.	Nazwisko i imię	Przyjęto	Braki		Ukończ.	Czas pracy
	Dnia	Godz.					R.	M.		
Rozdzielnia						Inspekcja				

Wydano składników i materiałów							
Nr. części	N A Z W A	Komplet	Uzupełnienie			Zwrot dobrych	Razem
			Brak		Zagub.		
			R	M			
Brygadzysta:							

Rys. 4.

Kontrola międzyoperacyjna uzupełnia w karcie rubryki:

- 1) przyjęto sztuk dobrych,
- 2) ilość braków z winy robotnika lub materiału.

Braki zostają natychmiast zwracane przez kontrolę do rozdzielni, do magazynu braków. Jednocześnie rozdzielnia natychmiast uzupełnia brygadzie porcję dzienną sztukami dobrymi, gdzie pod ogólnym tytułem „Wydano składników i materiałów” są rubryki:

- 1) nr. części,
- 2) nazwa,
- 3) sztuk,
- 4) uzupełnienie,
- 5) zwrot dobrych,
- 6) razem.

Z rozdzielni elementy i zestawy wydawane są zawsze w specjalnych deskach z otworami, w które wkłada się po jednym elemencie.

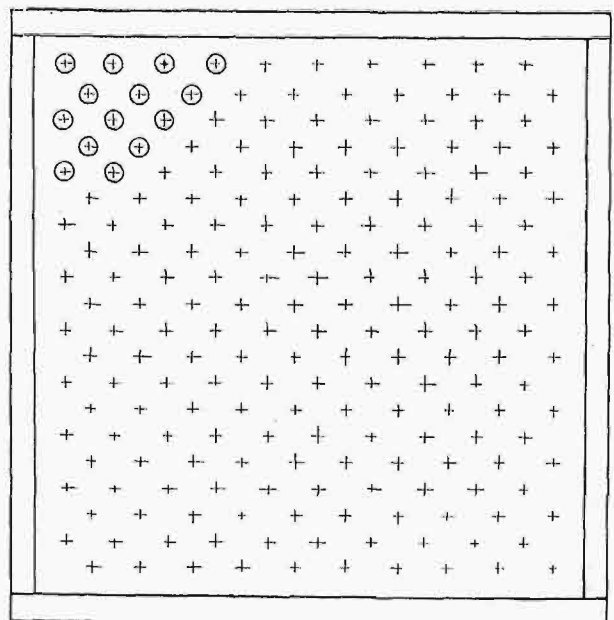
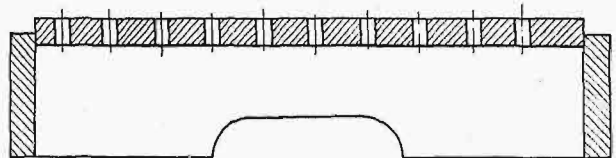
Deski (rys. 5) posiadają zależnie od wielkości elementów, do jakich są przeznaczone, po 50, 100 lub 200 otworów. Na wszystkie rodzaje elementów i zestawów naszych zapalników wystarczą dziesięć typów otworów, a więc dziesięć rodzajów desek. Każdy z nich jest oznaczony średnicą otworu.

Deski winny mieć wymiary zewnętrzne, dostosowane do normalnych szaf. W deskach tych produkcja wędruje przez cały ciąg montażu. Ułatwia to niepomiarne kontrolę ilości zestawów, tak w rozdzielni, jak i na operacjach, na warsztacie.

Ułatwia kontrolę, czy np. do 100 sztuk zestawów zostały wmontowane wszystkie składowe elementy po 100 sztuk, czy do którego z zestawów nie zapomniano wmontować jednego z elementów.

Między operacjami, w odpowiednich punktach umieszczona jest kontrola, której zadaniem jest wyeliminowanie zestawów źle wykonanych i dopuszczenie do dalszej operacji lub przekazanie rozdzielni jedynie zestawów dobrych. Wobec tego, że jak już zaznaczyliśmy, charakter montażu wymaga, żeby zestawy uznane za dobre nie były magazynowane w rozdzielni, lecz najczęściej bezpośrednio szły na dalsze operacje, szczególnie ważne jest wyraźne odróżnienie zestawów przekontrolowanych, uznanych za dobre od niekontrolowanych, lub zwróconych do poprawki czy braków.

Deska magazynowa

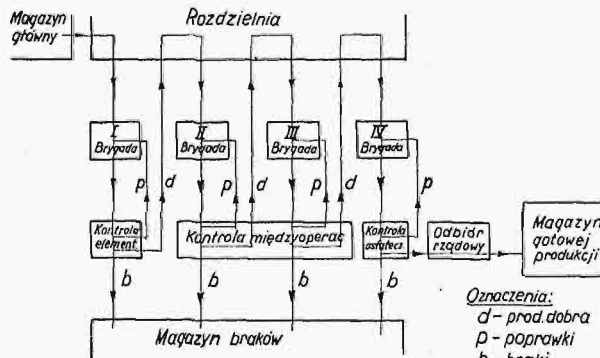


Rys. 5.

Daje się to łatwo uskutecznić przez specjalne oznaczenie desek ze skontrolowanymi zestawami, np. pomalowanie kolorem zielonym. Robotnica kontrolująca wyprodukowane zestawy otrzymuje je w deskach normalnych niemalowanych, kwalifikując zestaw jako dobry, przekłada go do deski zielonej, a robotnica odbierająca z kontroli zestaw do następnej operacji ma obowiązek brać tylko deski zielone. Przy wykonywaniu swej operacji ro-

botnica ta przekłada znów zestaw do deski niemalowanej, zieloną zaś pustą zwraca robotnicy kontrolującej. Taka sama manipulacja deskami odbywa się na każdym punkcie kontrolnym, co uniemożliwia przeoczenie i pomieszanie produkcji dobrej z wadliwą.

Schematyczny obieg produkcji między rozdzielnią, a poszczególnymi brygadami obrazuje rys. 6.



Rys. 6.

Karta obiegowa, którą wystawia rozdzielnia, jest, między innymi, pewnego rodzaju kwitem rozchodowym i przychodowym przy obrocie elementów i półwyrobów między warsztatem a rozdzielnią.

Aby mieć pojęcie o tym obrocie, aby go można było odpowiednio regulować i normować, trzeba mieć jego zestawienie. Zestawienie to daje nam prowadzona przez rozdzielnię kartoteka otrzymanych z zewnątrz elementów i kartoteka półwyrobów czerpiąca dane z kart obiegowych.

Wzór karty elementów ilustruje rys. 7.

Nazwa Fabryki	Nazwa.....	Symbol.....	Nr. zam.					
Nr. part.	Data	Nr. do-wodu	Pobrano ilość	Pobrano od początku zam.	Wydano (ilość)	Data	Nr. do-wodu	Pozostałość w rozdzielni

Rys. 7.

Z chwilą pobrania elementów z magazynu głównego rozdzielnia wypełnia w kartach kartoteki elementów rubryki po stronie „przychodu”. Po wydaniu elementów na warsztat na pierwsze operacje, rozdzielnia wypełnia rubryki „rozchodu”. Różnica przychodu i rozchodu określa nam zapas posiadany przez rozdzielnię. Kartoteka elementów posiada rubryki tytułowe:

- 1) nazwa fabryki,
- 2) symbol elementu,
- 3) nazwa elementu,
- 4) nr. zamówienia,

i dalsze do prowadzenia:

- 1) nr. partii,
- 2) data,

- 3) nr. dowodu pobrania,
- 4) pobrana ilość,
- 5) pobrano od początku zamówienia,
- 6) rozchodowano ilość,
- 7) data,
- 8) nr. dowodu rozchodowego,
- 9) pozostałość w rozdzielni.

Z kartoteki tej w każdej chwili wiadomo jakie elementy i jaki zapas na każde zamówienie posiada rozdzielnia. Od tych danych zaś uzależnione jest dalsze planowanie produkcji. Dalszym ciągiem kartoteki elementów jest kartoteka półwyrobów dająca ewidencję poszczególnych faz montażu. Każda grupa operacji posiada w niej swoją kartę (rys. 8), gdzie rubrykami tytułowymi są:

- 1) nazwa fabryki,
- 2) nazwa grupy operacji,
- 3) nr. grupy operacji,
- 4) nr. karty,
- 5) nr. zamówienia,

rubrykami zaś do prowadzenia są:

- 1) nr. partii elabor.,
- 2) brygadzysta,
- 3) nr. karty obiegowej jako dokument rozchodu lub przychodu,
- 4) data wydania półwyrobów,
- 5) data zwrotu półwyrobów,
- 6) wydano na operacje,
- 7) przyjęto dobrych półwyrobów,
- 8) przyjęto dobrych od początku zamówienia,
- 9) uzupełniono od początku zamówienia.

Rozdzielnia wypełnia te rubryki na podstawie kart wszystkich grup operacji, w danym dniu będących w ruchu, wydawanych i codziennie otrzymywanych z powrotem.

Poza tym, na podstawie kart obiegowych rozdzielnia prowadzi osobną kartotekę braków z rubrykami tytułowymi:

- 1) nazwa fabryki,
- 2) symbol elementu lub zestawu,
- 3) nr. karty,
- 4) nr. zamówienia,

i następnie:

- 1) data zabrakowania,
- 2) zabrakowano:

A) warsztat	a) wina materiału
	b) „ robotnika
B) odbiór fabryczny	a) „ materiału
	b) „ robotnika
C) odbiór wojskowy	a) „ materiału
	b) „ robotnika
- 3) Zagubiono
- 4) razem A) w ciągu bieżącego dnia
B) od początku zamówienia
- 5) zdano ilość braków.

Przykład karty kartoteki braków widzimy na rys. 9.

Te trzy kartoteki uzupełniają się i dają w każdej chwili całkowity obraz stanu ilościowego elementów, zestawów, gotowych zapalników (dobrych i braków), na warsztacie i w rozdzielni. Gotowe zapalniki, po sprawdzeniu, przeprowadzeniu wszystkich prób, pakowaniu (ostatnia operacja), sformowane w partie zostają wysłane do magazynu

robotnika. A więc widzimy na rysunku, że począwszy od 1-go dnia uruchomienia produkcji robotnik nr. 1 wykonywa jednocześnie pierwszą i drugą operację od g. 7 do g. 11; że robi jednocześnie obydwie operacje odczytujemy z kłamry umieszczonej z lewej strony linii danego robotnika. Po g. 11 w pierwszym dniu rozwinięcia produkcji robotnik ten jest wolny, można go zatrudnić przy innym zajęciu, lecz już w następnych dniach o g. 11 przechodzi na operację 8. Operację 3 wykonywa robotnik Nr. 2 od g. 7 do g. 12. Od g. 12 do 13 pomaga robotnikowi Nr. 3 na operacji, a od g. 13 do 15 łącznie z robotnikami Nr. 3 i Nr. 4 pracują na operacji 6. Operację 5 sprawdzania wykonywa robotnik kontroli międzyoperacyjnej, co zaznaczone jest linią przerywaną, kropką, kreską.

Drugiego dnia uruchomia się operację 7, do czego potrzebny jest jeden robotnik przez całe 8 godzin. Operację 8 i 9 razem wykonywa robotnik Nr. 6 od g. 7 do 11. O godz. 11 przychodzi robotnik Nr. 1 na operację 8-mą i robotnik Nr. 6 wykonywa już tylko operację 9 i t. d.

Cztery linie przy operacji 15 oznaczają, że aby wykonać porcję dzienną A sztuk należy na tej operacji zatrudnić czterech robotników przez pełne 8 godzin. Linia przerywana (kreska, kreska) robotnika Nr. 19 przy operacji 14 i 18 oznacza, że robotnik ten ma wykonać obydwie operacje jednocześnie i dlatego musi stale przechodzić z miejsca na miejsce w momentach, gdy zauważy tworzenie się zapasu półwyrobów, przy tym oczywiście na obydwóch operacjach musi dać wydajność A szt. na dzień. W ten sposób, na podstawie danych z chronometrażu, planuje się wszystkie operacje i otrzymuje wykres obejmujący całość montażu zapalnika. Wykonanie takiego wykresu jest dosyć mozolne i wymaga dużo pracy, ale raz wykonany, a następnie sprawdzony i uzupełniony na warsztacie pozostaje użyteczny na całe lata, bowiem minimalne zmiany, jakie z biegiem czasu zachodzą w montażu zapalnika zawsze jest bardzo łatwo uwzględnić i wykres poprawić. W naszych warunkach, dla danego zapalnika wydajności dzienne niewiele się zmieniają, to znaczy do trzech lub czterech ustalonych wielkości porcji dziennych możemy zawsze przystosować wymagania zadanych programów w czasie pokoju, a nawet i w czasie wojny, biorąc pod uwagę pracę na kilka zmian dziennie, a więc posiadając dla danego zapalnika trzy lub cztery wykresy planu montażu na trzy lub cztery wydajności na jedną zmianę dzienną, mamy ujęte wszelkie wymagania, jakie mogą być stawiane warsztatowi. W każdym wypadku mamy dokładne dane co do terminu uruchomienia każdej poszczególnej operacji. Możemy każdej chwili odczytać z tego wykresu, na jakie terminy jakich żądać elementów, jaka ilość ludzi i w jakich terminach jest potrzebna do wykonania danego zadania.

Gospodarka ludźmi jest nadzwyczajnie uproszczona, unika się bezczynności ludzi, t. j. przestojów, co zwykle jest największą przyczyną strat na warsztacie, można z niewielkim błędem przewidzieć ilości potrzebnych ludzi na całe tygodnie naprzód. Przy każdorazowej zmianie programu kierownictwo ma od razu gotowy plan obsadzania ludźmi poszczególnych operacji, pozostaje tylko bardzo łatwe szarmonizowanie zgrubsza poszcze-

gólnych typów zapalników między sobą. Na podstawie tych wykresów bardzo łatwo i dokładnie możemy ustalić plan zaopatrzenia warsztatu w narzędzia i materiały. Możemy poza tym najdokładniej odczytać czas od uruchomienia pierwszej operacji do momentu oddania pierwszego gotowego zapalnika, a więc czas rozwinięcia produkcji przy różnych założeniach co do ilości produkcji dziennej.

Trudny moment rozwinięcia produkcji masowej jest tu całkowicie uchwycony i przewidziany. Powoduje to, między innymi, łatwość określania terminu wykonania zamówienia i dotrzymania tego terminu. Oprócz tego na wykresie tym mamy dokładnie ujęty koszt robocizny na każdym zapalniku dla każdej wydajności dziennej. Zrobiono przy tym ciekawe spostrzeżenie, że koszt robocizny każdego zapalnika, dla różnych wydajności dziennych przechodzi przez pewne swoje minimum, oczywiście przy jednych i tych samych urządzeniach i tej samej sprawności ludzi. Można to wytłómaczyć w ten sposób, że naprzykład dla wydajności dziennej A pewna prasa, obsługiwana przez jednego robotnika, jest w ruchu przez 4 godziny, dla wydajności $B = 2A$ prasa ta pracuje 8 godzin, zmniejszenie kosztu jest tutaj spowodowane tym, że robotnik wykonywa cały dzień jedną i tę samą pracę, nie traci czasu na przechodzenie na inną operację, a poza tym łatwiej jest szarmonizować produkcję mając na operacjach dłuższe okresy pracy. Przy wydajności $C = 3A$ mając tę samą tylko prasę, robotnikowi trzeba dodać pomocnika, któryby przygotowywał elementy do operacji, np. układał zestawy w matryce i podawał prasę. Tutaj, chociaż wydajność wzrośnie trzykrotnie, robocizna najczęściej wzrośnie więcej, gdyż drugi robotnik będzie musiał pomagać pierwszemu przez większą ilość godzin niż cztery, prawdopodobnie zużyją obydwaj 16 godzin, a więc robocizna wzrośnie czterokrotnie. Nie trzeba tłómaczyć, jak ważnym jest dla warsztatu przy ustalaniu programów poznanie owej najtańszej wydajności dziennej.

Dla racjonalnego prowadzenia warsztatu mamy wówczas dwie drogi, albo takie rozłożenie programu rocznego na poszczególne miesiące, aby pracować przy swej najtańszej wydajności dziennej, lub naodwrot — takie ustalenie ilościowe maszyn i urządzeń, aby najtańsza była wydajność najczęściej wymagana od warsztatu z innych względów.

Jak dalece konieczne i pożyteczne jest posiadanie wykresów szarmonizowania operacji montażu wykazuje przykład wzięty z praktyki. Warsztat nie posiadał planów montażowych. Operacje umieszczone były kolejno jedna po drugiej, tworząc jeden nieprzerwany obieg. Elementy do montażu napływały w miarę zapotrzebowania, t. j. według wydajności pierwszych operacji. Kontrola ilości elementów na poszczególnych operacjach była trudna do uchwycenia, gdyż zapasy półwyrobów między operacjami były duże i tworzyły się samorzutnie, bez wpływu i możliwości regulowania ich przez kierownictwo. Z tego też powodu nie dawało się zauważyć przestojów, przy czym poszczególne operacje automatycznie dostosowywały się do operacji posiadającej najmniejszą wydajność. Robotni-

kowi nie było można tego udowodnić i nie można było zmusić do osiągnięcia większej wydajności. Warsztat pracował z dużymi stratami. Po wprowadzeniu wyżej omówionych wykresów w życie, zniknęły zapasy międzyoperacyjne, produkcja zaczęła przechodzić z ręki do ręki i robotnik musiał śpieszyć się, aby nadażyć dostarczać półwyroby następnej operacji, aby wykonać swoją porcję dzienną. Koszty robocizny na tym samym zapalniku przy tej samej dziennej wydajności i tych samych maszynach spadły do 30% poprzednich kosztów. Wówczas warsztat pracujący dotychczas z dużymi stratami odrazu w pierwszym miesiącu próby dał bardzo duże zyski. Zaznaczyć przy tym należy, że powiększenie wydajności zostało osiągnięte tylko dzięki wprowadzeniu planów montażowych, gdyż tak przed, jak i po wprowadzeniu ich, płace robotnicze były lonowe, bez żadnych premii ani akordów.

Opisany wykres jest bardzo prosty do odczytania, od jednego rzutu oka daje jasny pogląd na całość montażu zapalnika, jednocześnie zawierając w sobie wszystkie szczegóły potrzebne kierownikowi czy brygadziście do uruchomienia tego montażu, do określenia jego kosztów, do ustalenia wszystkich terminów.

Wykres ten w połączeniu z omówionym już ustaleniem dziennej porcji zastępuje całkowicie wykresy planowania *Gantta*, które dla takiej produkcji, jak zapalniki, t. j. produkcji ilościowo dużej wydajności dziennej, a jednocześnie o bardzo wielkiej ilości operacji byłyby bardzo skomplikowane i uciążliwe przy stałej ich aktualizacji.

Wykresy planowania *Gantta* mają za zadanie także i kontrolę, czy produkcja postępuje w myśl planowania, kontrolę którą codziennie na każdej operacji, na każdym elemencie trzeba przeprowadzać i odpowiednio nanosić na wykres. W naszym wypadku plan jest zgóry założony i jednakowy na wszystkie operacje, jednakowy na dłuższy przeciąg czasu, planem tym jest dzienna porcja i każde załamania się jego jest natychmiast sygnalizowane kierownictwu przez niedostarczenie półfabrykatów następnej operacji. A więc widzimy, że omówiony wyżej wykres dla tego typu produkcji jak montaż zapalników przy swej prostocie daje jaśniejszy pogląd na stan każdego dnia tak każdej operacji, jak i całości produkcji. W związku z ustaleniem na warsztacie miejsc każdej operacji, każdego obiegu różnych typów zapalników, oczywiście uwzględniając największą przewidywaną wydajność każdego z obiegów, odpowiednio musi być przystosowana i prowadzona gospodarka maszynami.

Maszyny warsztatu montażowego zapalników z wyjątkiem kilku specjalnych są to przeważnie małe najprostszego typu prasy, szlifierki, czy tokarki o napędzie mechanicznym, a nawet ręcznym. Maszyny te są lekkie, łatwo dają się przenieść z miejsca na miejsce, przymocowane są do stołów operacyjnych. Aby tę łatwość jeszcze bardziej powiększyć należy na warsztacie używać stołów krótkich, najwyżej dwumetrowej długości, dostawianych do siebie w miarę potrzeby. Umożliwia to przerzucanie maszyn razem ze stołami z obiegu do obiegu, dzięki czemu unika się niszczenia stołów

przez zdejmowanie z nich maszyn i umocowywanie na innych. Maszyny o napędzie mechanicznym też winno się ustawiać na stołach, przy czym każdy stół powinien posiadać swój oddzielny silnik do napędzania znajdujących się na nim maszyn. Silnik oczywiście włącza się do sieci elektrycznej za pomocą wtyczki do kontaktu.

Dążeniem każdego warsztatu winno być wykonanie jaknajwiększej ilości produkcji przy użyciu jaknajmniejszej ilości maszyn, to znaczy warsztat powinien tak dostosować ilość maszyn, aby mógł wykonać swój normalny roczny program, wyyskując całkowicie wszystkie posiadane maszyny, zmniejszając do minimum ich przestoje. W praktyce jest to tym bardziej możliwe, im bardziej produkcja jest ustalona pod względem programu. Warsztat amunicyjny jednak ma zupełnie inne zadania i cele. Jest on nietylko przedsiębiorstwem, przeznaczonym do dawania zysków w czasie pokoju, ale jest jednocześnie kadra, załączkiem warsztatu, który z chwilą wybuchu wojny, musi się natychmiast przystosować do wielokrotnie większego programu, niż normalnie. Dlatego też w tym wypadku nie może się liczyć z kosztami i musi posiadać pewien nadmiar maszyn i urządzeń, zbliżony do ilości, potrzebnej do wykonania maksymalnego programu. Jest to tym łatwiejsze, jeśli chodzi o koszty, że jak już wspomniałem maszyny używane do montażu są małe i tanie.

Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że trudno jest przewidzieć na stałe maksymalny program, jeśli chodzi o poszczególne zapalniki, bowiem program ten może zawsze ulegać wahaniom, choćby przez zwiększenie wymaganej ilości jednego zapalnika kosztem zmniejszenia ilości innego. Wówczas należy przerzucać część maszyn z jednego obiegu na inny; spotykamy się z tym bardzo często nietylko w czasie produkcji wojennej ale i pokojowej. Najczęściej w takich wypadkach trzeba się zdecydować szybko, które maszyny można przerzucić i nie raz niewiele jest czasu na zastanowienie się i przeliczenie, czy przeniesienie tej czy innej maszyny nie zakłóci pracy na którymś z obiegów. W takich wypadkach bardzo pomocne jest posiadanie uprzednio „Tablicy przydziału maszyn”. Rys. 12 przedstawia wzór takiej tablicy. Oczywiście do sporządzenia jej czerpiemy znów dane z wyżej omówionego wykresu.

Z lewej strony tablicy podane są nazwy typów maszyn, jakie warsztat posiada. Zakres każdego typu maszyn oddzielony jest w szereg całej tablicy poziomą linią. Tablica podzielona jest na małe pola, z których każde o ile nie jest zakreskowane oznacza potrzebną do montażu maszynę. Pola te podzielone są pionowymi podwójnymi liniami na kolumny główne, oznaczające typ produkcji, a więc zapalnik 1Z, 2Z i t. d. Kolumny główne zaś zawierają cztery kolumny mniejsze, odpowiadające różnym wydajnościom, różnym porcjom dziennym na danym typie produkcji. Pola niezakreślone w poszczególnych kolumnach oznaczają maszyny do montażu przy danej dziennej porcji. Nazwa maszyny określona jest z lewej strony tablicy. O ile maszyna ta istnieje na warsztacie, jest oczywiście umieszczona, przymocowana do stołu w danym obiegu, należy na tym polu tablicy wpisać jej numer inwentarzowy, jeżeli pole jest bez numeru

oznacza to, że na warsztacie w obiegu w tym miejscu maszyny nie ma.

Rodzaj prod. Wydajność Rodz. na 8g maszyny	Zapalnik 1Z				Zapalnik 2Z				Zapalnik 3Z				Za
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A
Prasa mimośrubowa	128				513				129				
					515								
Prasa śrubowa chwramienna	325				118	192							
	415												
	514												
Prasa dźwigniowa jednoramienna	317		172		181	115	116	141	143				
	318				176								
	108												
	156												
Wiertarka pionowa	131		316	329	331								
	132		315	515									
	142		328	681									
				133									

Rys. 12.

Z tablicy tej np. widzimy, że do montażu zapalnika 2Z przy wydajności A potrzebne są 4 prasy dźwigniowe jednoramienne, z tego, że na tych czterech polach są ustawione numery inwentarowe widzimy, że maszyny te są rzeczywiście na warsztacie w obiegu zapalnika 2Z. Gdy będziemy zmuszeni do podniesienia porcji dziennej na tym zapalniku do B sztuk na 8 godzin (kolumna I+II), stwierdzamy na tablicy, że dla tego typu pras ilość wolnych pól się nie zwiększyła, a więc poprzednie cztery prasy dadzą wymaganą porcję dzienną przez wykorzystanie ich przez dłuższy czas, aniżeli przy wydajności A, oczywiście w granicach 8 godzin. Przy wzroście porcji dziennej do C sztuk (kolumna I + II + III) przybywają dwa pola, w tym jedno bez numeru. Oznacza to, że do montażu potrzeba 6 pras jednoramiennych, w rzeczywistości zaś warsztat posiada na tym obiegu tylko 5 takich pras. A więc, aby uruchomić produkcję na wydajność dzienną C sztuk, należy albo dokupić jedną prasę, albo pożyczyć z innego obiegu. Porównyując z tablicą przydziału maszyn, jakie obiegi i o jakiej porcji dziennej są w tej chwili uruchomione, możemy natychmiast zdecydować, którą prasę należy przerzucić na obieg zapalni-

ka 2Z. Oczywiście kierownik decydujący o przeniesieniu jakiejś maszyny z obiegu do obiegu winien natychmiast odpowiednio przestawić numery inwentarowe maszyn w polach tablicy przydziału.

Również dzięki tej tablicy kierownik ma stały obraz, w jakim obiegu na warsztacie dana maszyna się znajduje. Analogicznie usuwa się z tablicy przydziału i zastępuje innymi numery maszyn, oddanych do remontu. Stałym doglądem, konserwacją i remontem maszyn winien się zajmować osobny oddział fabryki.

Dla całości zagadnienia pozostaje jeszcze omówić gospodarkę narzędziami i materiałami.

Charakterystyczną cechą narzędzi przyrządów, sprawdzianów i uchwytów, używanych przy montażu zapalników, jest ich stosunkowo niewielka różnorodność, co powoduje, że klasyfikacja i zorganizowanie magazynu nie jest trudne i zasadniczo poza większą prostotą niczym nie różni się od gospodarki narzędziowej innych warsztatów mechanicznych.

Narzędzia są przeważnie specjalne, do wykonania ściśle określonych operacji, o minimalnej zużywalności. Sprawia to pewną trudność przy ustaleniu dokładnych norm zużycia, gdyż najczęściej jedno narzędzie wykonywa setki tysięcy zapalników. Natomiast łatwe jest śledzenie za uzupełnianiem zapasu w magazynie i ustalenie programu zapatrywania magazynu w potrzebne narzędzia. Jedno bowiem lub dwa narzędzia zapasowe danego typu, które skądinąd musi magazyn posiadać na wypadek konieczności uruchomienia dodatkowej maszyny w obiegu, w zupełności wystarczają jako rezerwa na pokrycie ewentualnego zużycia. Zadanie zaopatrzenia magazynu sprowadza się do stałej kontroli i uzupełniania minimalnych zapasów zgóry założonych dla każdego rodzaju narzędzia. Poza tym wszystkie inne zadania gospodarki narzędziowej, a więc utrzymanie narzędzi w możliwie najlepszym stanie jakościowym, zabezpieczenie przed zagubieniem, zniszczeniem, kontrola ilości wydanych na warsztat, kontrola terminów dostarczenia nowych narzędzi, wszystko to mieści się w ramach normalnej gospodarki narzędziowej na każdym warsztacie mechanicznym.

To samo dotyczy materiałów zasadniczych i pomocniczych, których dostawa do magazynu oddziału, wydanie na warsztat oraz rozbięcie ich kosztów na poszczególne zamówienia, czy grupy operacji, uzależnione jest od ogólnej organizacji danej fabryki i nie powoduje żadnych specjalnych trudności i różnic, spowodowanych samym charakterem oddziału montującego zapalniki.

Inż. A. KRZYŻANOWSKI

[385. 15 : 385. 4] [438]

Komercjalizacja kolei polskich

Pierwszym krokiem na drodze skomercjalizowania polskich kolei państwowych była ustawa z dnia 12 czerwca 1924 r. o zakresie działania Ministra Kolei Żelaznych i o organizacji urzędów kolejowych, ogłoszona w Nr. 57 Dziennika Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 1 lipca 1924 r., poz. 580. Art. 3 wymienionej ustawy sta-

nowi, że Minister Kolei zarządza polskimi kolejami państwowymi, jako przedsiębiorstwem państwowym, na podstawie samodzielnego budżetu. W ten sposób ustawa, nie tworząc z przedsiębiorstwa kolei państwowych oddzielnej jednostki prawnej, wyodrębniła je w oddzielną jednostkę gospodarczą, i od tego czasu występuje ono w budżecie pań-

stwowym nie w dziale ogólnej administracji, lecz w osobnym dziale przedsiębiorstw państwowych. Poza wyodrębnieniem rachunkowym, innych zmian ustawa z dnia 12 czerwca 1924 roku nie wprowadziła; przedsiębiorstwo kolei państwowych pozostało nadal w administracji ogólnej.

Jako dalszy etap uważać należy ustawę z dnia 31 lipca 1924 r. o naprawie Skarbu Państwa i poprawie gospodarstwa społecznego, ogłoszoną w Nr. 71 Dziennika Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 18 sierpnia 1924 r., poz. 687. Ustawa ta w art. 1, punkt A 2 postanawia zorganizowanie samodzielnego gospodarstwa, względnie i prawnie, przedsiębiorstwa dla eksploatacji kolei, jednak bez prawa samodzielnego zaciągania pożyczek i pozbywania się majątku państwowego, o ile nie wynika to z normalnej eksploatacji przedsiębiorstwa. Wykonanie tego postanowienia, w myśl art. 2 ustawy, winno być przeprowadzone do dnia 31 grudnia 1924 r., drogą rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej, wydanego na podstawie uchwały Rady Ministrów.

Stosownie do powyższego dn. 28 grudnia 1924 r. wydane zostało, na podstawie uchwały Rady Ministrów z dn. 22 grudnia tegoż roku, rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej o przedsiębiorstwie dla eksploatacji kolei państwowych, ogłoszone w Nr. 116 Dziennika Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 31 grudnia 1924 r., poz. 1034. Postanowienie to stanowi, iż eksploatację kolei państwowych oraz zarząd majątkiem Skarbu Państwa, przeznaczonym do użytku tych kolei, powierza się przedsiębiorstwu pod nazwą „Polskie Koleje Państwowe”, działającemu jako jednostka samodzielna gospodarczo, z możliwością zaciągania w granicach normalnej eksploatacji wszelkich zobowiązań oraz z odpowiedzialnością za wszelkie zobowiązania, zaciągane w granicach tej eksploatacji, przy czym subsydiarną odpowiedzialność ponosi Skarb Państwa.

Przedsiębiorstwo obowiązane jest pokrywać wszelkie swoje wydatki z własnych dochodów i prowadzi swoją gospodarkę na podstawie rocznych budżetów, planów finansowo-gospodarczych i bilansów, zatwierdzanych przez Ministra Kolei w porozumieniu z Ministrem Skarbu. Do ogólnego budżetu państwowego włącza się wyłącznie czysty dochód lub deficyt przedsiębiorstwa oraz budżet dochodów i wydatków nadzwyczajnych. Sam zaś budżet przedsiębiorstwa wraz z planem finansowym stanowi załącznik do budżetu państwowego.

Główny zarząd przedsiębiorstwa zostaje powierzony Generalnej Dyrekcji Polskich Kolei Państwowych, na której czele stoi Generalny Dyrektor, zatwierdzany przez Prezydenta Rzeczypospolitej na wniosek Ministra Kolei. Generalny Dyrektor kieruje samodzielnie, w granicach zatwierdzonego planu gospodarczego, działalnością Generalnej Dyrekcji oraz wszystkich podległych jej organów przedsiębiorstwa i jest za swą działalność, jak również za działalność wszystkich organów przedsiębiorstwa, odpowiedzialny przez Ministrem Kolei.

Zwierzchni nadzór państwowy nad przedsiębiorstwem Polskich Kolei Państwowych wykonywa Minister Kolei.

Dzień rozpoczęcia działalności przedsiębiorstwa miał być wg brzmienia rozporządzenia określony rozporządzeniem Ministra Kolei, wydanym w porozumieniu z Ministrem Skarbu. Rozporządzenie takie wydane jednak nie zostało, natomiast w Nr. 86 Dziennika Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 26 sierpnia 1925 r. ogłoszona została pod poz. 589 Ustawa z dnia 22 lipca 1925 r., znosząca rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 28 grudnia 1924 r. o przedsiębiorstwie dla eksploatacji kolei państwowych. Stan prawny i ustrój kolei państwowych pozostał taki sam, jaki był przed wydaniem rozporządzenia.

W dniu 24 września 1926 r. wydane zostały dwa rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej, ogłoszone w Nr. 97 Dziennika Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 28 września 1926 r.: rozporządzenie w sprawie ustanowienia urzędu Ministra Komunikacji (poz. 567), i rozporządzenie o utworzeniu przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe” (poz. 568).

Pierwsze z tych rozporządzeń ustanawia urząd Ministra Komunikacji, znosząc istniejący na mocy ustawy z dnia 12 czerwca 1924 r. urząd Ministra Kolei i przelewając wszystkie prawa i obowiązki Ministra Kolei na Ministra Komunikacji. Poza tym rozporządzenie przekazuje Ministrowi Komunikacji państwowy zarząd poczt i telegrafów, należący do Ministra Przemysłu i Handlu, oraz sprawy budowy, utrzymania i zarządu państwowych budynków poczty, telegrafu i telefonu, należące do zakresu działania Ministra Robót Publicznych. Przekazanie to jednak nie nastąpiło, natomiast powyżej wymienione sprawy przeszły do Ministerstwa Poczt i Telegrafów, utworzonego na mocy rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 19 stycznia 1927 r. w sprawie ustanowienia urzędu Ministra Poczt i Telegrafów, ogłoszonego w Nr 5 Dziennika Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej z dn. 20 stycznia 1927 r. poz. 26.

Dla zarządu kolejami państwowymi rozporządzenie z dnia 24 września 1926 r., przewiduje powołanie Generalnej Dyrekcji Kolei Państwowych, której zakres działania ustali osobne rozporządzenie.

Drugie ze wspomnianych rozporządzeń — rozporządzenie o utworzeniu przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe” — tworzy przedsiębiorstwo „Polskie Koleje Państwowe”, powierzając mu zarząd kolejami państwowymi i majątkiem Skarbu Państwa, przeznaczonym do użytku tych kolei, na tych samych naogół zasadach, co i zniesione rozporządzenie z dnia 28 grudnia 1924 r. Jednakże pomiędzy tymi dwoma rozporządzeniami istnieją dwie zasadnicze różnice:

1) rozporządzenie z dnia 28 grudnia 1924 r. ograniczało się do wyodrębnienia przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe” jako samodzielnej gospodarczo jednostki, natomiast rozporządzenie z dnia 24 września 1926 r. tworzy zeń samoistną osobę prawną;

2) rozporządzenie z dnia 28 grudnia 1924 r. pozostawiało Ministrowi Kolei określenie dnia rozpoczęcia działalności przedsiębiorstwa, natomiast rozporządzenie z dnia 24 września 1926 r. wprowadza nowe przepisy w życie z dniem ogłoszenia rozporządzenia.

Wykonanie rozporządzenia z dnia 24 września 1926 r. powierzone zostało Ministrowi Komunikacji w porozumieniu z Ministrem Skarbu. Oprócz tego według planu stabilizacyjnego, dołączonego do rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dn. 13 października 1927 r., ogłoszonego w Nr 88 Dziennika Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 października 1927 r., poz. 789, Rząd winien był w możliwie najkrótszym czasie zorganizować koleje na zasadach autonomicznych, albo na zasadach handlowych. Pomimo to jednak, aż do roku 1929 żadne zarządzenia w kierunku wykonania rozporządzenia z dnia 24 września 1926 r. nie były wydane, i faktyczny stan rzeczy pozostawał taki, jak i przed jego ogłoszeniem. Samo istnienie, lub nieistnienie, przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe”, jako jednostki prawnej, było kwestią sporną, i dopiero dnia 8 czerwca 1929 roku Sąd Najwyższy, na skutek postawionego przez Ministra Sprawiedliwości zagadnienia prawnego, orzekł, że rozporządzenie z dnia 24 września 1926 roku, pomimo, że nie zostały wydane przewidziane w nim zarządzenia, zmierzające do jego wykonania, jednakże obowiązuje, że wobec tego przedsiębiorstwo „Polskie Koleje Państwowe” istnieje, jako samostanna osoba prawna, i że wskutek niepowołania do życia organów tego przedsiębiorstwa funkcje ich spełnia zastępczo Ministerstwo Komunikacji.

Dopiero potem przystąpiono do częściowego wykonania rozporządzenia z dnia 24 września 1926 r. W Nr 57 Dziennika Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 6 sierpnia 1929 r. ogłoszone zostały, w powołaniu się na odnośne artykuły rozporządzenia z r. 1926, dwa rozporządzenia Rady Ministrów: rozporządzenie z dnia 8 lipca 1929 roku, o stosunku służbowym pracowników przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe” (poz. 447) i rozporządzenie z dnia 4 lipca 1929 r., o zaopatrzeniu emerytalnym etatowych pracowników przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe” i o zaopatrzeniu pozostałych po nich wdów i sierot oraz o odszkodowaniu za nieszczęśliwe wypadki, (poz. 448). Jednakże zasadnicze zarządzenia w kierunku ukonstytuowania się przedsiębiorstwa, przekazania mu majątku kolejowego i zarządu kolejami oraz utworzenia organów przedsiębiorstwa wydane nie zostały.

W tym stanie rzeczy ukazało się rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 29 listopada 1930 r. w sprawie zmian i uzupełnień rozporządzenia z dnia 24 września 1926 r. o utworzeniu przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe”, ogłoszone w Nr. 82 Dziennika Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 grudnia 1930 r., poz. 641. Nowelizacja poszła tak daleko, że z poprzedniego rozporządzenia pozostała właściwie tylko zasadnicza teza o utworzeniu przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe”, jako samostannej osoby prawnej. Atrybucje zaś przedsiębiorstwa, zasady jego prowadzenia oraz jego ustroj uległy zasadniczym zmianom.

Przedewszystkim więc nowe rozporządzenie ustanawiało wpisanie przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe” do rejestru handlowego. Wpisaniu do rejestru handlowego podlegają również nazwiska osób, upoważnionych przez Ministra Ko-

munikacji do podpisywania skryptów dłużnych i weksli w imieniu przedsiębiorstwa.

Następnie rozporządzenie z dnia 24 września 1926 r. przewidywało, że przedsiębiorstwo obejmuje w zarząd majątek nieruchomy i ruchomy kolei, przy czym objęcie to nie narusza w niczym istniejących praw własności do poszczególnych części objętego nieruchomego majątku. Według noweli przedsiębiorstwo obejmuje kolejowy majątek nieruchomy w zarząd powierniczy i eksploatację, a majątek ruchomy, z całym zapasem gotówki i materiałów — na własność, uzyskując w ten sposób znaczny kapitał obrotowy.

Rozporządzenie z 1926 r. przewidywało utworzenie przez przedsiębiorstwo „Polskie Koleje Państwowe” trzech specjalnych funduszy, a mianowicie: funduszu zapasowego, funduszu melioracyjnego i funduszu inwestycyjnego, określając szczegółowo sposób ich formowania i utrzymywania. Nowela pozostawiała tę sprawę narazie otwartą, postanawiając, że fundusze specjalne przedsiębiorstwa będą tworzone na podstawie rozporządzeń Rady Ministrów, wydanych na wniossek Ministra Komunikacji w porozumieniu z Ministrem Skarbu.

Zarówno dawniejsze rozporządzenie, jak i nowe, ustanawiały, że przedsiębiorstwo „Polskie Koleje Państwowe” pokrywa wszelkie swoje wydatki z własnych dochodów i funduszy i prowadzi swą gospodarkę na podstawie zatwierdzanych przez odnośne władze rocznych budżetów i planów finansowo-gospodarczych, do budżetu zaś państwowego włącza się tylko czysty zysk, lub niedobór przedsiębiorstwa z poprzedniego okresu bilansowego. W określeniu jednak czystego zysku według starego i nowego rozporządzenia zachodzi znaczna różnica. Dawne rozporządzenie przy obliczaniu czystego zysku potrącało z dochodów eksploatacyjnych, między innymi, spłaty na rzecz Skarbu Państwa, stanowiące oprocentowanie pierwotnego majątku Skarbu, powierzonego w zarząd przedsiębiorstwa. Nowe rozporządzenie potrąca takich nie przewiduje, traktując korzystanie przez przedsiębiorstwo z majątku kolejowego bezprocentowo, wobec czego określone według niego sumy czystego zysku przedsiębiorstwa są znacznie wyższe.

Ustrój przedsiębiorstwa, wskazany w rozporządzeniu z dnia 24 września 1926 r., uległ zasadniczej zmianie. Rozporządzenie poprzednie przewidywało powołanie do życia jako zwierzchniego organu zarządczego przedsiębiorstwa — Generalnej Dyrekcji Polskich Kolei Państwowych, pozostającej pod kierownictwem Generalnego Dyrektora, mianowanego na wniossek Ministra Komunikacji przez Prezydenta Rzeczypospolitej. Miał on być przełożonym wszystkich pracowników przedsiębiorstwa, reprezentować je nazewnątrz, kierować samodzielnie eksploatacją i zarządem, rozstrzygać wszystkie ważniejsze sprawy, sporządzać budżety, plany finansowo-gospodarcze i bilanse, realizować pożyczki, czuwać nad sprawnym i celowym działaniem przedsiębiorstwa i, w wyniku tego wszystkiego ponosić odpowiedzialność za swą działalność, tudzież za działalność wszystkich organów przedsiębiorstwa wobec Ministra Komunikacji. Ministrowi zaś Komunikacji został zastrzeżony zwierzchni nadzór nad zarządem przedsiębiorstwa oraz niektóre

sprawy szczególnej wagi, wyliczone w rozporządzeniu. Tym sposobem rozporządzenie rozgraniczało dwie odrębne czynności: zarząd przedsiębiorstwa od jego nadzoru. Nowela znosi Generalną Dyрекcję i powierza bezpośrednio zarząd przedsiębiorstwa Ministrowi Komunikacji, łącząc w jego osobie funkcje zarządcze i nadzorcze i pozostawiając w ten sposób istniejący poprzednio w kolejniactwie ustrój administracyjny bez zmiany.

W Nr 89 Dziennika Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 18 grudnia 1930 r. pod poz. 705 ogłoszono jednolity tekst rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 24 września 1926 roku o utworzeniu przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe”, z uwzględnieniem zmian i uzupełnień, dokonanych rozporządzeniem z dnia 29 listopada 1930 r. W tej postaci rozporządzenie o utworzeniu przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe” nareszcie weszło w życie i komercjalizacja kolei polskich stała się faktem dokonanym.

Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej o utworzeniu przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe” w brzmieniu, ogłoszonym dn. 18 grudnia 1930 r., obowiązuje po dzień dzisiejszy, z jedną tylko zmianą. Mianowicie, rozporządzenie to przewidywało, że do budżetu państwowego włącza się tylko czysty zysk, lub niedobór przedsiębiorstwa z jego poprzedniego okresu bilansowego. Postanowienie to ustawą z dnia 18 lutego 1932 roku, ogłoszoną w Nr. 19 Dziennika Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 marca 1932 r., poz. 132, zmienione zostało w ten sposób, że do budżetu państwowego włącza się wpłatę do Skarbu Państwa, lub dopłatę ze Skarbu Państwa w wysokości, odpowiadającej czystemu zyskowi, lub niedoborowi przedsiębiorstwa, jakie wynikają z planu finansowo-gospodarczego przedsiębiorstwa, zatwierdzonego przez Radę Ministrów na dany okres budżetowy.

Tak się przedstawiają dzieje komercjalizacji polskich kolei państwowych. Reasumując, należy stwierdzić, że w obecnej chwili komercjalizacja ta jest przeprowadzona na podstawie rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej o utworzeniu przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe” w brzmieniu, ogłoszonym w Nr 89 Dziennika Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej z dn. 18 grudnia 1930 r., poz. 705, z uwzględnieniem zmiany, wprowadzonej ustawą z dnia 18 lutego 1932 r. i ogłoszonej w Nr 19 Dziennika Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 marca 1932 r., poz. 132. Komercjalizacja w ogólnych zarysach oparta jest na zasadach następujących:

a) Ustrój prawny.

Utworzone zostaje przedsiębiorstwo „Polskie Koleje Państwowe”, stanowiące samoistną osobę prawną z siedzibą w Warszawie i wpisane do rejestru handlowego, które prowadzi eksploatację kolei państwowych i kolei prywatnych, znajdujących się w zarządzie państwowym i w tym celu obejmuje cały ich majątek nieruchomy w zarząd powierniczy i użytkowanie. Majątek ruchomy, przeznaczony do użytku kolei państwowych, przechodzi na własność przedsiębiorstwa. Cały ten ma-

jątek, zarówno nieruchomy, jak i ruchomy, wyodrębnia się z ogólnego majątku Skarbu Państwa.

Z majątku tego przedsiębiorstwo może, w granicach zwykłego zarządu, wynajmować i wydzierżawiać wszelkie nieruchomości, może również zbywać, w granicach planu finansowego, tabor kolejowy. Zbywanie majątku nieruchomego może być dokonywane tylko w granicach upoważnień ustawowych.

Przedsiębiorstwo wolne jest od wszelkich podatków, danin i opłat publicznych, od których wolny jest Skarb Państwa.

b) Zobowiązania przedsiębiorstwa.

Za zobowiązania i pożyczki, obciążające przedsiębiorstwo, odpowiada majątek nieruchomy, oddany przedsiębiorstwu w powierniczy zarząd i użytkowanie. Majątek ten nie może być obciążony żadnymi innymi pożyczkami i zobowiązaniami Skarbu Państwa. Na swe potrzeby przedsiębiorstwo może zaciągać krótkoterminowe pożyczki, nie przewyższające 10% dochodu eksploatacyjnego brutto, spłacane z bieżących dochodów przedsiębiorstwa. Zaciąganie pożyczek wyższych i długoterminowych, zaciąganie jakichkolwiek pożyczek przez emitowanie obligacji i zaciąganie wszelkich zobowiązań, obciążających nieruchomości, może nastąpić tylko w granicach upoważnień ustawowych.

c) Zasady gospodarki.

Przedsiębiorstwo winno być prowadzone wedle zasad handlowych, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb Państwa i interesów gospodarstwa społecznego.

Przedsiębiorstwo pokrywa wszelkie swoje wydatki z własnych dochodów i prowadzi swą gospodarkę na podstawie rocznych budżetów, planów finansowo-gospodarczych i bilansów, zatwierdzanych przez Radę Ministrów na podstawie wniosków, przedstawianych przez Ministra Komunikacji w porozumieniu z Ministrem Skarbu. Do budżetu państwowego włącza się tylko wpłatę do Skarbu Państwa lub dopłatę ze Skarbu Państwa w wysokości, odpowiadającej czystemu zyskowi lub niedoborowi przedsiębiorstwa, jakie wynikają z jego planu finansowo-gospodarczego, zatwierdzonego przez Radę Ministrów na dany okres budżetowy. Gdyby wpłata do Skarbu Państwa, lub dopłata ze Skarbu Państwa, została ustawą skarbową włączona do budżetu państwowego w innej wysokości, niż wynika z zatwierdzonego przez Radę Ministrów planu finansowo-gospodarczego, Rada Ministrów dostosuje plan finansowo-gospodarczy do wysokości wpłaty lub dopłaty, ustalonej w budżecie państwowym.

Przy wykonaniu budżetu zwyczajnego w razie konieczności, lub w celu osiągnięcia lepszych wyników gospodarki przedsiębiorstwa, Ministrowi Komunikacji przysługuje prawo przekraczania poszczególnych kredytów, z wyjątkiem kredytów na wydatki osobowe, określone stałymi etatami, o ile takowe przekroczenia nie zmniejszą przewidzianego budżetem czystego zysku.

Poza tym Minister Komunikacji będzie obowiązany przedstawić w rocznym sprawozdaniu wyjaśnienia, uzasadniające dokonane przekroczenia.

Wszystkie świadczenia przedsiębiorstwa, czynione w interesie Państwa na rzecz jego poszczególnych organów lub innych przedsiębiorstw państwowych, winny być odpowiednio opłacane, zaś wszelkie ulgi w taryfach i opłatach przewozowych mogą być przyznawane tylko w granicach opłacalności przedsiębiorstwa.

Przewiduje się tworzenie funduszy specjalnych przedsiębiorstwa na podstawie rozporządzeń Rady Ministrów, wydawanych na wniosek Ministra Komunikacji w porozumieniu z Ministrem Skarbu.

Czysty zysk przedsiębiorstwa stanowi różnica, powstała po potrąceniu z ogólnego dochodu eksploatacyjnego:

- 1) wszystkich wydatków eksploatacyjnych,
- 2) procentów i amortyzacji pożyczek i zobowiązań,
- 3) opłat i gwarancyj z tytułu eksploatacji linii kolejowych, nie będących własnością Skarbu Państwa,
- 4) potrąceń i dopłat na fundusze specjalne.

d) Ustrój administracyjny.

Bezpośredni zarząd przedsiębiorstwa sprawuje Minister Komunikacji.

Sieć kolejowa przedsiębiorstwa dzieli się na okręgi dyrekcyjne, w których bezpośredni zarząd sprawami przedsiębiorstwa wykonują Dyrektorzy Kolei Państwowych, mianowani przez Ministra Komunikacji. Okręgów dyrekcyjnych jest obecnie 8, z siedzibą w Warszawie, Radomiu, Wilnie, Poznaniu, Toruniu, Katowicach, Krakowie i Lwowie. Dla centralnego prowadzenia poszczególnych agend przedsiębiorstwa, mogą być tworzone, na podstawie uchwał Rady Ministrów, osobne urzędy przedsiębiorstwa, podlegające bezpośrednio Ministrowi Komunikacji.

Stosunek służbowy pracowników przedsiębiorstwa, normy ich wynagradzania, ich uprawnienia emerytalne oraz prawa do odszkodowania z powodu niezdolności zarobkowania lub śmierci, spowodowanych nieszczęśliwymi wypadkami przy pełnieniu służby, określają rozporządzenia Rady Ministrów. Rozporządzenia te zostały wydane: dnia 8 lipca 1929 roku — rozporządzenie o stosunku służbowym pracowników przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe” i dnia 4 lipca 1929 r. — rozporządzenie o zaopatrzeniu emerytalnym pracowników etatowych przedsiębiorstwa: „Polskie Koleje Państwowe” i o zaopatrzeniu pozostałych po nich wdów i sierot, oraz o odszkodowaniu za nieszczęśliwe wypadki. Obydwa te rozporządzenia zostały ogłoszone w Nr. 57 Dziennika Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 6 sierpnia, poz. 447 i 448.

●

Nie od rzeczy będzie skreślić w paru słowach poglądy na sprawę komercjalizacji kolei organu doradczego i opiniodawczego przy Ministrze Komunikacji — Państwowej Rady Kolejowej, przekształconej w roku 1933 na Państwową Radę Komunikacyjną. Sprawą komercjalizacji kolei Państwowa Rada Kolejowa zajmowała się niejedno-

krotnie, poczynając od roku 1922 — pierwszego roku jej istnienia — i zawsze wypowiadała się za wyodrębnieniem kolei z administracji ogólnopaństwowej w postaci samodzielnego przedsiębiorstwa, prowadzonego na zasadach handlowych i zarządzanego przez oddzielny organ w postaci Generalnej Dyrekcji z pozostawieniem Ministerstwu Komunikacji władzy nadzorczej nad przedsiębiorstwem.

Po wydaniu rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 28 września 1926 r. o utworzeniu przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe”, Państwowa Rada Kolejowa wypowiedziała się za możliwie szybkim wprowadzeniem w życie tego rozporządzenia w całej jego pełni, uważając je za poważny krok naprzód w kierunku wyodrębnienia kolei z administracji ogólnopaństwowej, usamodzielnienia zarządu kolejami, zapewnienia ciągłości kierownictwa, usunięcia wpływów postronnych i przystosowania budżetu kolejowego do istotnych potrzeb przedsiębiorstwa.

Gdy zostało wydane rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 29 listopada 1930 r. w sprawie zmian i uzupełnień rozporządzenia z dn. 24 września 1926 r. o utworzeniu przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe”, Państwowa Rada Kolejowa w marcu 1931 r. jeszcze raz stwierdziła, że konieczne jest rozgraniczenie w łonie Ministerstwa Komunikacji zarządu przedsiębiorstwem i jego nadzoru, że obecną formę organizacji przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe” byłoby pożądanym uważać jako etap przejściowy na drodze do urzeczywistnienia całkowitej komercjalizacji kolei, w myśl poglądów Rady od roku 1922, a mianowicie:

- 1) prowadzenie przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe” na zasadach handlowych,
- 2) wyodrębnienie zarządu przedsiębiorstwem „Polskie Koleje Państwowe”, z administracji ogólnopaństwowej w postaci Generalnej Dyrekcji, z pozostawieniem Ministerstwu Komunikacji władzy nadzorczej nad przedsiębiorstwem,
- 3) włączenie do Ministerstwa Komunikacji innych dróg i środków komunikacyjnych.

Ostatniemu z powyższych postulatów Państwowej Rady Kolejowej stało się częściowo zadość przez skasowanie na mocy rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 21 maja 1932 r., ogłoszonego w Nr 51 Dziennika Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej z dn. 23 czerwca 1932 r., poz. 479, Ministerstwa Robót Publicznych i przekazanie Ministerstwu Komunikacji dróg gruntowych i bitych oraz dróg wodnych śródlądowych. Pozostały natomiast poza Ministerstwem Komunikacji poczty, telegrafy i telefony, gdyż rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 24 września 1926 r., w sprawie ustanowienia urzędu Ministra Komunikacji, przekazujące je temu Ministrowi, nie zostało w tym zakresie wykonane, jak to już zaznaczyliśmy uprzednio.

Drugi z postulatów Rady — wyodrębnienie zarządu przedsiębiorstwem „Polskie Koleje Państwowe” w postaci Generalnej Dyrekcji, z Dyrektorem Generalnym na czele, pozostawienie Ministrowi Komunikacji państwowego nadzoru nad przedsię-

biorstwem i oddzielenie w ten sposób funkcji zarządczych od nadzorczych — pozostał niezrealizowany.

Ze sprawą Generalnej Dyrekcji i Generalnego Dyrektora wiąże się kwestia następująca:

W marcu 1930 r., a więc przed wydaniem rozporządzenia z dnia 29 listopada 1930 r., zmieniającego rozporządzenie z dn. 24 września 1926 r. o utworzeniu przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe” i kasującego Generalną Dyrekcję, Komitet eksploatacyjny Państwowej Rady Kolejowej, wypowiadając się za możliwie najszybszym wprowadzeniem w życie rozporządzenia z dnia 24 września 1926 r., uznał za pożądane, celem zapewnienia przedsiębiorstwu kolejowemu większej samodzielności oraz sprawności funkcjonowania w przystosowaniu się do najżywotniejszych potrzeb gospodarczych, uzupełnienie wspomnianego rozporządzenia przez powołanie do życia Rady Generalnej Dyrekcji, składającej się z mianowanych przez Rząd znawców życia gospodarczego i kolejnictwa oraz przedstawiciela wojskowości. Przepuszczalna ilość członków Rady wynosiłaby 15 osób. Z tej liczby 2/3 byłyby mianowane z pośród terna, przedstawionego przez centralne organizacje gospodarcze, a 1/3 członków według uznania Rządu.

Przewodniczącego oraz zastępcę wybiera Rada z pośród swych członków, a zatwierdza ich Rząd. Kadencja członków Rady — 5 lat.

Rada jest organem, powołanym do nadzoru nad prowadzeniem przedsiębiorstwa. W szczególności należy do niej:

- a) wybór osoby na stanowisko Generalnego Dyrektora, mianowanego przez Rząd z pięcioletnim kontraktem,
- b) opiniowanie w sprawie preliminarza, podlegającego zatwierdzeniu przez Ministra Komunikacji,
- c) opiniowanie o wnioskach Generalnego Dyrektora co do zasad przyjmowania i opłacania personelu,
- d) uchwalanie wniosków Generalnego Dyrektora co do zmian taryf; taryfy i ich zmiany podlegają zatwierdzeniu Rządu.
- e) Zaciąganie pożyczek krótkoterminowych; umowy o pożyczki hipoteczne, lub obligacyjne podlegają zatwierdzeniu przez Rząd.
- f) Opiniowanie we wszystkich sprawach, dotyczących przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe” i podlegających decyzji Ministra Komunikacji, lub innej władzy państwowej.

Utworzenie wskazanej Rady jest potrzebne, zdaniem Komitetu, z następujących powodów:

Należy dążyć do stworzenia odpowiednich warunków pracy dla kierownika przedsiębiorstwa. Najtrudniejsze jest *niezależnienie* go w pewnej mierze od Ministra i od wpływów postronnych. Bezpośrednia zależność od jednoosobowego zwierzchnika jest tak wielka, że zwierzchnik ten jest w stanie sparaliżować samodzielność podwładnego. Dlatego też pomiędzy Ministrem a Generalnym Dyrektorem, jest niezmiernie pożądane

wstawić organ kolegialny — Radę, która powinna jednak pozostawić Generalnemu Dyrektorowi szeroką samodzielność. Rada zaś, aby też nie być pozbawioną samodzielności, nie powinna zależeć od jednego zwierzchnika, wobec czego został zaprojektowany wyżej wskazany jej skład, zbliżony do składu takichże rad w innych państwach z zagwarantowaniem jej członkom stałości urzędowania (5 lat).

Przy tej konstrukcji zapewni się Generalnemu Dyrektorowi możliwość samodzielnej decyzji w sprawach bieżących oraz utrudni się znacznie możliwość realizowania celów postronnych.

Tenże sam Komitet zwrócił uwagę, że czynności pracowników kolejowych są wyjątkowo skomplikowane i że przy takich warunkach dobór personelu decyduje o sprawności przedsiębiorstwa. Wobec tego, swoboda w gospodarce personalnej powinna być możliwie rozszerzona, gdyż od właściwego doboru kolejowego personelu zależy dobrobyt państwa i zabezpieczenie jego obrony. Stawiać jednak personelowi wysokie wymagania można tylko wówczas, gdy jest on odpowiednio wynagradzany. Wobec tego, poza szerokim stosowaniem różnego rodzaju poszczególnych premij eksploatacyjnych, należy zainteresować personel w ogólnych wynikach eksploatacji przez wyznaczenie do wypłaty personelowi, który się przyczynił do dobrych wyników eksploatacji, pewnej części czystego zysku przedsiębiorstwa, co powinno znaleźć swój wyraz w przepisach o podziale czystego zysku.

Zauważymy nawiasem, że ostatni wniosek Komitetu był uwzględniony w pierwotnym rozporządzeniu Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 28 grudnia 1924 r., o przedsiębiorstwie dla eksploatacji kolei państwowych, które, jak zaznaczaliśmy, wcale nie weszło w życie i zniesione zostało ustawą z dnia 22 lipca 1925 r. Mianowicie, rozporządzenie to postanawiało, że pracownicy przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe”, którzy się przyczynili do wyników eksploatacji, zapewniających czysty zysk, otrzymują jednorazowo dodatkowe wynagrodzenie. W tym celu z czystego zysku odlicza się przede wszystkim sumę w wysokości miesięcznego uposażenia wszystkich etatowych pracowników Polskich Kolei Państwowych, włączając w to i Generalną Dyrekcję. Resztę dzieli się na dwie równe części. Jedną połowę dołącza się do wyżej wskazanej sumy, przeznaczanej na wynagrodzenie pracowników, drugą zaś połowę, stanowiącą czysty zysk Państwa, przelewa się do kas skarbowych. W latach, w których ogólna suma, przeznaczona dla pracowników, osiągnie razem sumę dwumiesięcznego uposażenia etatowych pracowników Polskich Kolei Państwowych łącznie z Generalną Dyrekcją, nadwyżka zysku dzieli się w następujący sposób: 0,2 dolicza się do sumy, przeznaczanej dla pracowników, a 0,8 przelewa się do Skarbu, jako czysty zysk.

Podaliśmy wyżej przegląd historyczny różnych faz, przez które przechodziła komercjalizacja kolei polskich, zanim stała się faktem dokonanym, oraz charakterystykę jej obecnej postaci. Przytoczyliśmy również opinię w tej sprawie organu dorad-

czego przy Ministerstwie Komunikacji — Państwowej Rady Kolejowej. Poza tym posiadamy dziś wyniki pięcioletniej działalności skomercjalizowanego przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe”. Na podstawie tych wszystkich danych możemy wyrobić sobie zdanie o najważniejszych cechach omawianej komercjalizacji, uświadamiając sobie głównie jej zalety i braki, i wyprowadzić szereg następujących wniosków:

1) Według obowiązującego obecnie rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej o utworzeniu przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe”, przedsiębiorstwo to winno być prowadzona wedle zasad handlowych ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb państwa i interesów gospodarstwa społecznego. Pierwszy z tych warunków zwraca zarząd przedsiębiorstwa kolejowego w kierunku osiągnięcia najkorzystniejszych wyników finansowych, drugi — zniwala go do podporządkowania swej gospodarki całemu szeregowi wymagań natury ogólnopaństwowej i społecznej. Warunki te mogą być często sobie przeciwstawne; należyte ich uwzględnienie, słuszny wybór, któremu z nich i w jakim stopniu trzeba w danej chwili oddać pierwszeństwo, aby uzyskać możliwie najlepsze rezultaty dla państwa i społeczeństwa oraz dla samej kolei — winny stanowić bezpośrednie i najważniejsze zadanie organu nadzorczego nad działalnością przedsiębiorstwa.

Z powyższych rozbieżności pomiędzy celami i dążeniami zarządu i nadzoru przedsiębiorstwa wynika konieczność ścisłego rozgraniczenia organizacyjnego tych dwóch odrębnych funkcji, będącego niezbędnym warunkiem należytego zaspokojenia przez przedsiębiorstwo „Polskie Koleje Państwowe” wymagań natury zarówno handlowej, jak ogólnopaństwowej i społecznej.

Pozostawienie kolei w bezpośrednim zarządzie Ministra, skrępowanego ogólnymi normami administracji państwowej, w wysokim stopniu utrudnia osiągnięcie pożądanego usprawienia zarządu kolejowego i rozwoju kolejnictwa. Administracja państwowa bowiem przy najlepszej jej organizacji nie może posiadać tej swobody działania, jaka jest niezbędna przy zarządzaniu kolejami jako instytucją o charakterze wybitnie gospodarczym.

Z tych względów byłoby wskazane, jak to przewidywało pierwotne rozporządzenie z dnia 24 września 1926 roku, przekazanie zarządu przedsiębiorstwem kolejowym oddzielnemu organowi w postaci Generalnej Dyrekcji Polskich Kolei Państwowych, pozostającej pod kierownictwem Generalnego Dyrektora, którym byłaby osoba obdarzona pełnią władzy kierowniczej w ramach ustalonych przez rząd ogólnych wytycznych. Minister Komunikacji powinien natomiast sprawować zwierzchnią władzę nadzorczą nad kolejami, w szczególności w sprawach ustalania taryf, przestrzegania obowiązujących przepisów i dostosowywania kolei do potrzeb państwa.

Utworzenie generalnej dyrekcji kolei państwowych było od szeregu lat wysuwane, jako najważniejszy postulat w dziedzinie organizacji administracji kolejowej, nie tylko przez Państwową Radę Kolejową, lecz i przez organizacje gospodarcze i organ fachowy — Związek Inżynierów Kolejowych.

Jeśli postulat ten stawiany był jeszcze wówczas, gdy Ministerstwu Komunikacji podlegały tylko koleje, to nabiera on szczególniejszej wagi obecnie, gdy to Ministerstwo objęło również drogi kołowe i drogi wodne.

2) W porównaniu z przedsiębiorstwami prywatnymi skomercjalizowane przedsiębiorstwo „Polskie Koleje Państwowe” posiada poważne przywileje w postaci bezpłatnego korzystania z całego majątku kolejowego bez corocznych odpisów na jego oprocentowanie i amortyzację i w postaci zwolnienia od wszelkich podatków, danin i opłat publicznych, od których wolny jest Skarb Państwa. Przywileje te prowadzą do nieodpowiadającego rzeczywistości określenia wyników finansowych działalności przedsiębiorstwa kolejowego i do mylnych wniosków, przy ich porównywaniu z odpowiednimi wynikami innych przedsiębiorstw prywatnych.

3) Przedsiębiorstwo „Polskie Koleje Państwowe” nie posiada funduszy specjalnych poza funduszem inwestycyjnym. Brak funduszu renowacyjnego oraz zapasowego, tworzonych drogą corocznych ustawowych odliczeń, może się w swoim czasie odbić ujemnie na działalności przedsiębiorstwa. Obowiązujące rozporządzenie o komercjalizacji kolei pozostawia tę sprawę otwartą, postanawiając, że fundusze specjalne będą tworzone na podstawie rozporządzeń Rady Ministrów.

Tworzenie takich funduszy było szczegółowo przewidziane w pierwotnym rozporządzeniu Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 28 grudnia 1924 r., o przedsiębiorstwie dla eksploatacji kolei państwowych, które nie weszło w życie i zniesione zostało ustawą z dnia 22 lipca 1925 r.

4) To samo zniesione rozporządzenie przewidywało udział w zyskach przedsiębiorstwa kolejowego tych pracowników, którzy się przyczynili do dodatnich wyników eksploatacji. Taki udział zachęciłby pracowników do wyteżenia sił celem osiągnięcia pomysłnych rezultatów gospodarki kolejowej i byłby z korzyścią zarówno dla nich, jak i dla samej kolei.

5) Według ustawy z dnia 18 lutego 1932 r. do budżetu państwowego włącza się wpłatę do Skarbu Państwa, lub dopłatę ze Skarbu Państwa, w wysokości odpowiadającej czystemu zyskowi, lub niedoborowi przedsiębiorstwa, wynikającemu z jego planu finansowo-gospodarczego, zatwierdzonego przez Radę Ministrów na dany okres budżetowy. Gdyby wpłata do Skarbu Państwa, lub dopłata ze Skarbu Państwa, została ustawą skarbową włączona do budżetu państwowego w innej wysokości, niż wynika z zatwierdzonego przez Radę Ministrów planu finansowo-gospodarczego, to Rada Ministrów dostosuje plan finansowo-gospodarczy do wysokości wpłaty lub dopłaty, ustalonej w budżecie państwowym.

Dostosowywanie planu finansowo-gospodarczego, przedsiębiorstwa do wysokości jego zysku lub deficytu, który powinien być wynikiem tego planu, budzi duże wątpliwości. Wątpliwości te nie powstawałyby, gdyby, jak to było przed wydaniem ustawy z dn. 18 lutego 1932 r., do budżetu państwowego włączany był czysty zysk lub niedobór przedsiębiorstwa z jego poprzedniego okresu bilansowego.