

MECHANIK

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

WARSZAWA, UL. CZACKIEGO 3

WYDAWANY PRZEZ SEKCJĘ WARSZTA-
TOWĄ STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW
MECHANIKÓW POLSKICH ○○○○○○○○

SKF

Szwedzkie łożyska kulkowe i rolkowe
Całkowite urządzenia pędziane.

SKŁADY:

Warszawa, Wierzbowa 8, (róg Trębackiej)
Telefon 12-15.

w Poznaniu, Gwarna 27,	w Katowicach
„ Bielsku (Filja)	„ Lwowie
„ Łodzi	„ Krakowie
„ Kaliszu	„ Radomiu
„ Lublinie	„ Białymstoku
„ Wilnie	„ Toruniu

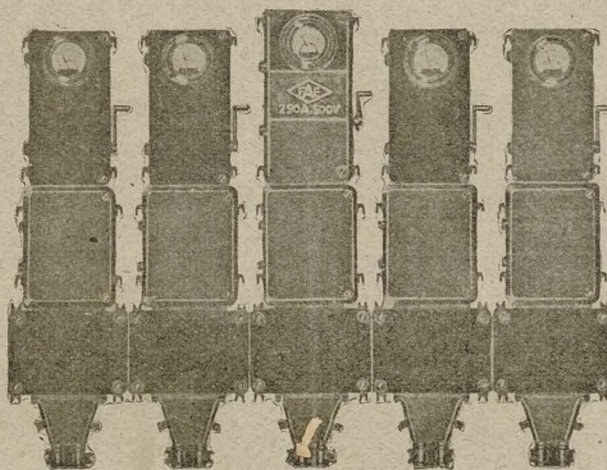
PATENTY

w kraju i zagranicą.

na wynalazki, wzory i znaki towarowe
wyjednywa i zabezpiecza rzecznik patentowy**inż. I. MYSCZYŃSKI**

Warszawa, Hoża 50. Telefon 259-10.

Fabryka Aparatów Elektrycznych



K. SZPOTAŃSKI i S-ka

SPÓŁKA AKCYJNA

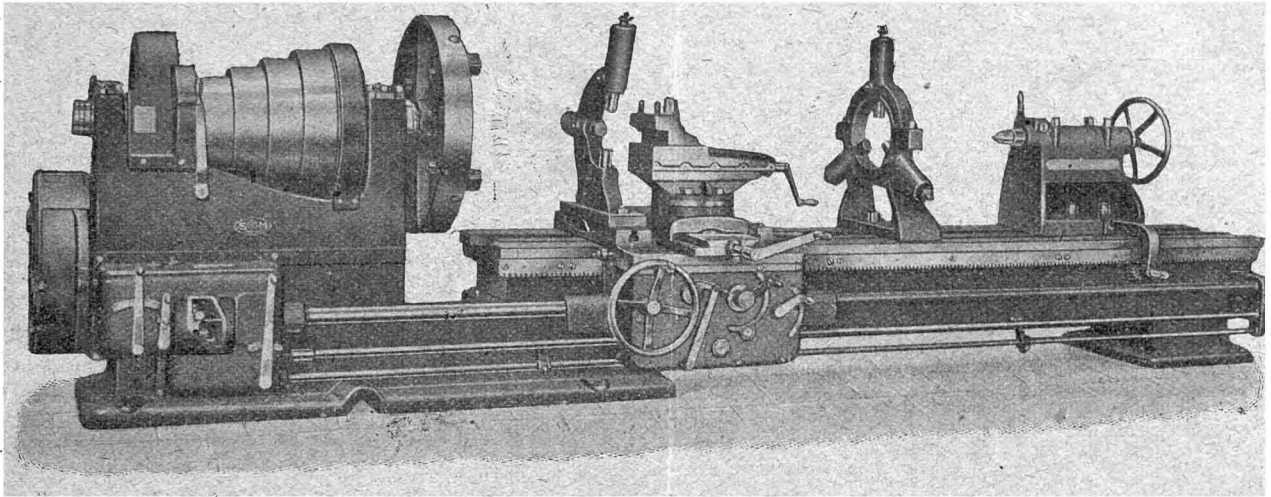
WARSZAWA, KAŁUSZYŃSKA 4. TELEFONY 9043 i 9065.

STOWARZYSZENIE MECHANIKÓW POLSKICH Z AMERYKI S-ka. Akc.

Warszawa, Marszałkowska 46.

Telefony: 106-06, 106-22, 106-99, 106-13.

Adres telegraficzny „Pmechanics — Warszawa“



Tokarka pociągowa szybkobieźna typ „A. T. A.“ wysokość kłków nad łozem 500 m/m.

Obrabiarki do metali i drzewa różnych typów. Precyzyjne narzędzia ręczne i maszynowe. Przyrządy do obrabiarek, imadła równoległe. Obrabiarki i narzędzia specjalne dla przemysłu wojennego i kolejnictwa. Odlewy żeliwne maszynowe, cylindry parowozowe, koła pędne i linowe, rury wodociągowe i kanalizacyjne. Rury żeliwne, gwoździe i drut.

Prospekty i oferty na żądanie.

Tow. Akc. Fabryk Budowy Transmisji, Maszyn i Odlewni Żelaza

J. JOHN W ŁODZI

PĘDNIĘ, sprzęgła cierne, naprężacze, koła zamachowe i t. p.

TOKARKI szybkołatające, długość toku do 3 mtr. wysokość kłków 150, 230 i 300 mm.

WIERTARKI kolumnowe, ze skrzynką biegów (8 szybkości) i samodzielnym posuwem wrzeciona (4 szybkości) dla otworów 32 i 40 mm. i głębokości wiercenia 170 wzgl. 185 mm.

WYGLĄDZIARKI (KALANDRY) dla przemysłu papierniczego i włókienniczego.

KOTŁY STREBEL'A oryginalne do ogrzewań centralnych.

WALCE ŻELIWNE UTWARDZONE hutnicze, młyńskie i t. p.

ŚRUBY Z NAKRĘTKAMI wszelkiego rodzaju.

Ruszty ekonomiczne własnego systemu oraz wszelkie odlewy.

Koła zębate.

WŁASNE BIURA SPRZEDAŻY:

Warszawa Jerozolimka 51 Lwów Zyblikiewicza 39 Kraków Basztowa 24 Poznań Cieszkowskiego 8 Lublin Krak.-Przedm. 58 Gdańsk Schüsseldamm 62 Katowice ul. ks. Dąmra 6

Adres telegraficzny: „Transmisja“.

Dostawa ze składów lub w terminach krótkich.

Zakłady urządzone na 1300 robotników i urzędników.

ROK ZAŁOŻENIA 1880
 SPÓŁKA ANCYJNA
 BUDOWY KOTŁÓW PAROWYCH I MASZYN
„W. FITZNER i K. GAMPER”

SOSNOWIEC

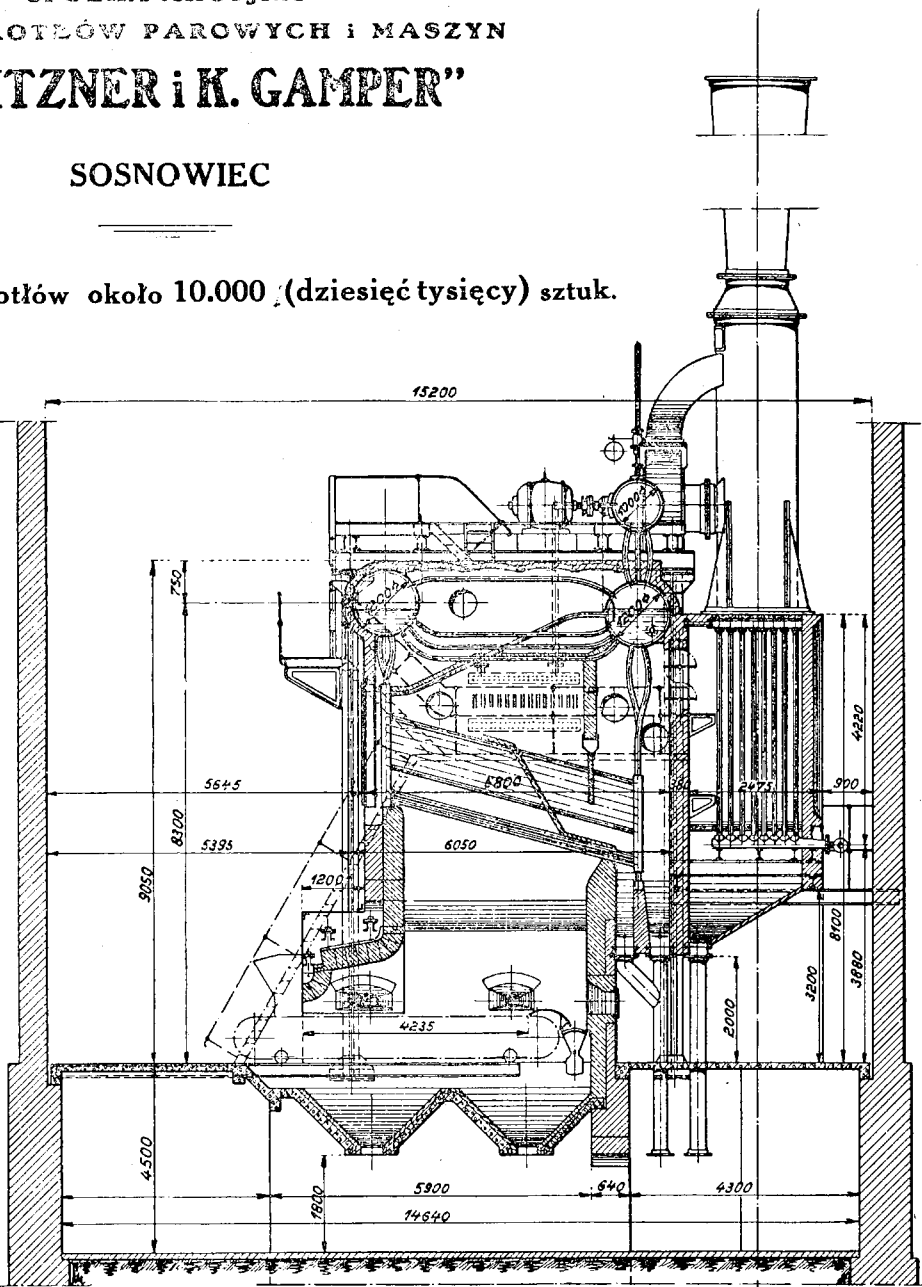
Ilość wykonanych kotłów około 10.000 (dziesięć tysięcy) sztuk.

Adres telegr.: „FITZGAM”

Telefon № 99 i 7-15.



Sekcja wężykowata.



Kocioł wodnorurowy sekcyjny 600 m² × 35 atm.



W y s o k o p r ęż n e

Kotły Wodnorurowe SEKCYJNE syst. „F. & G.” o sekcjach WĘŻYKOWATYCH.

Własne biura i zastępstwa:

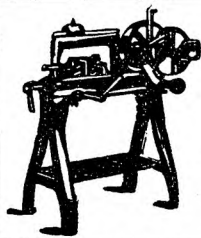
WARSZAWA, Ś-to Krzyska 28, telef. 95-74
 ŁÓDŹ, ul. Sienkiewicza 95, telef. 20-43
 POZNAŃ, ul. Pocztowa 31, telef. 53-44
 LWÓW, „Tehate“, ul. Romanowicza 1, tel. 205

LUBLIN, inż. Świątecki, Krak.-Przedm. 70. tel. 12
 GDAŃSK, inż. Harten, Elisabethwall 9, telef. 80-33
 RADOM, inż. Kaluscha, ul. Lubelska 33 telef. 67
 BIELSKO, Wolf, ul. Miarki 8, telef. 5-43. 91—S

PATENTY wzory, znaki

w kraju i zagranicą — obrona spraw spornych,
unieważnienia i t. d.

rzecznik patentowy przysięgły
Inż. dypl. **Janusz Wyganowski**
były radca Urzędu Patentowego
Warszawa, ul. Ordynacka 6, telefon 161-50



„PRZECINARKI“
Piły — maszyny do metali
polecają:
Warsztaty Mechaniczne
August Deloff
w Warszawie, Mazowiecka II.

BIURO TECHNICZNE

Inż. Miecz. St. Feilchenfeld

Warszawa, ul. Królewska 20. Telefon 320-16, 290-19.
MOTORY, dynamomaszyny oraz silniki na wszelkie
paliwa. Naprawa i zamiana motorów i dynamo. Insta-
lacje siły i światła oraz skład materiałów elektrycznych.
OBPABIARKI do metali i drzewa oraz wszelkie narzędzia.

Górnośląskie Zjednoczone Huty Królewska i Laura

Spółka Akcyjna Górnico-Hutnicza

Zakłady budowy maszyn Huta Zgoda

W ZGODZIE, Górny Śląsk.

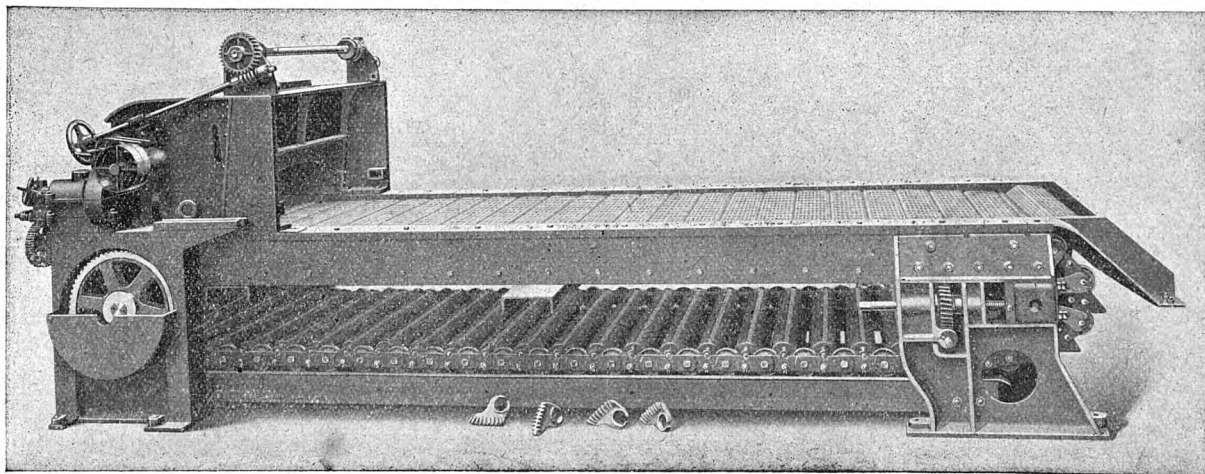
Patentowany

RUSZT RUCHOMY

SYSTEMU PLACZKA

WYRÓB KRAJOWY!

WYNAŁAZEK KRAJOWY!



Najprostszy, najlepszy i najtańszy
ruszt ruchomy o wielkiej sprawności.

Najoszczędniejsze zużycie paliwa.

PRZEDSTAWICIELSTWO:

Towarzystwo dla Przemysłu Rolnego

WARSZAWA, Galerja Luxenburga 61.

Tel. 221-44, 247-54.

$$\sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \frac{2l - d_1 + d}{d_1 + d}$$

$$\cos \alpha = \frac{2}{(d_1 + d)} \sqrt{d_1 d - l^2 + l(d_1 - d)}$$

$$s = 2 \frac{(d_1 + d)}{2} \frac{2}{(d_1 + d)} \sqrt{d_1 d - l^2 + l(d_1 - d)}$$

$$s = 2 \sqrt{d_1 d - l^2 + l(d_1 - d)} \quad I$$

Tak będzie, gdy wytoczenia te będą prostopadłe do osi cylindra. Jeżeli weźmiemy pod uwagę śrubę to (rys. 3) widać, że wałeczki pochylone będą do osi śruby pod pewnym kątem. Skokiem śruby będzie odległość punktów *A* i *B*. Wzór I otrzymany poprzednio da nam odległość *CD* między osiami wałeczków *d*.

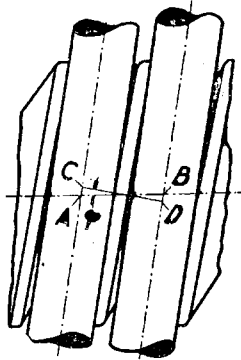
Odległość więc punktów *C* i *D* równą będzie *s*.

Proste *AB* i *CD* pochylone są względem siebie o kąt φ równy kątowi nachylenia linii śrubowej przechodzącej przez punkt styczności wałeczków *d* z powierzchniami flankowymi gwintu (punkt *C* rys. 2). Napisać więc możemy

$$AB \cos \varphi = CD$$

$$\text{skok gwintu } S = \frac{2}{\cos \varphi} \sqrt{d_1 d - l^2 + l(d_1 - d)} \quad II$$

Błędy pomiaru wielkości *S* zależą od błędów pomiarowych poszczególnych wielkości L_1 , L_2 , d_1 i d . Jeżeli uwzględnimy kąt φ , to ten związany jest ściśle z kątem wierzchołkowym gwintu i błąd pomiarowy tego kąta bezwątpienia wpłynie na dokładność pomiaru skoku. Zaznaczyć należy, że błąd wykonania kąta wierzchołkowego gwintu nie powinien być duży, o ile się sprawdzi narzędzie, wykończające ostatecznie śrubę i skontroluje jego prawidłowe i właściwe ustawienie na obrabiarce. Ponieważ narzędzie pracuje krótko i pod bardzo słabym obciążeniem, gdyż zdejmuje minimalne ilości materiału,



Rys. 3.

kontrola jego przed użyciem zabezpiecza nas przed dużymi błędami w wykonaniu.

Do obliczenia więc kąta φ można przyjąć wielkość „nominalną” kąta wierzchołkowego. Poprzednio zaznaczyliśmy, że kąt φ jest kątem nachylenia linii śrubowej, przechodzącej przez punkt styczności wałków *d* z powierzchniami flankowymi gwintu. W rzeczywistości tak nie jest. Punkt *C*, rys. 2, nie jest punktem stycznej, jednak dla uproszczenia rachunku minimalny zresztą błąd ten pełniamy świadomie. Kąt nachylenia jakiegokolwiek linii śrubowej jak wiadomo wyraża się wzorem

$\text{tg } \varphi = \frac{S}{2\pi r}$... III gdzie *S* — skok linii szukanej a *r* jej odległość od osi śruby.

Z rysunku 2 mamy

$$r = L_1 - \frac{D}{2} - \frac{d}{2} (1 + \sin \frac{\alpha}{2}) \quad IV$$

gdzie α — kąt wierzchołkowy.

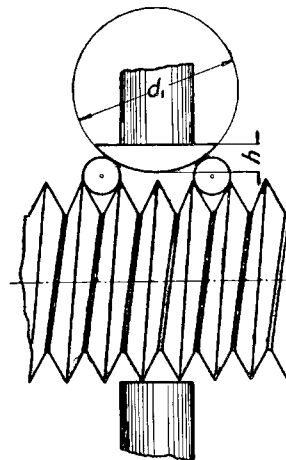
Przekształcając odpowiednio równanie III otrzymujemy

$$\cos \varphi = 2\pi r \sqrt{\frac{i}{S^2 + 4\pi^2 r^2}}$$

Podstawiając to do równania II, po przeróbkach otrzymamy ostatecznie

$$S = 2\pi r \sqrt{\frac{d_1 d - l^2 + l(d_1 - d)}{\pi^2 r^2 - d_1 d + l^2 - l(d_1 - d)}} \quad V$$

Metodę tę możemy również stosować do mierzenia t. zw. „średniego skoku”. Rysunek 4 dostatecznie wyraźnie podaje sposób wykonania pomiaru. Zamiast wałka d_1 który musiałby posiadać bardzo dużą średnicę użyty jest segment o grubości *h*, wycięty z cylindra o średnicy d_1 . Wzór V postaci zasadniczo nie zmienia, tylko wielkość $l = L_2 + (d_1 - h) - L_1$



Rys. 4. Pomiar „średniego skoku” metodą drucikową.

co zmniejszyłoby czułość, tej metody.

Zarówno w tej, jak wogóle w każdej metodzie najciekawszą rzeczą jest określenie dokładności, z jaką możemy otrzymać rezultaty, gdyż to stanowi zasadniczo o wartości danej metody pomiarowej. Nie można np. do pomiaru wielkości, mającej być wykonaną z dokładnością $\pm 0,005$ mm zastosować metody, dającej wyniki z tolerancją $\pm 0,1$ mm.

Błąd pomiarowy w samym wypadku wyniesie

$$f_s = \pm f_r \frac{dS}{d(r)} \pm f_l \frac{dS}{d(l)} \pm f_{d_1} \frac{dS}{d(d_1)} \pm f_d \frac{dS}{d(d)}$$

gdzie f_r, f_l, f_{d_1} i f_d są błędami pomiarowymi r, l, d_1 i d . Aby błędy f_r i f_l zmniejszyć (f_{d_1} i f_d będą bardzo małymi) należy wielkość L_2, L_1 i D brać jako średnie z kilku lub kilkunastu pomiarów. Podamy przykład pomiaru śruby, mającej posiadać skok równy $1/12''$ czyli $2,1166$ mm.

Dane są następujące: kąt wierzchołkowy $\alpha=50^\circ$, średnica wałeczków $d_1 = 5,7$, $d = 1,43$; średnica zewnętrzna gwintu $D = 28,162$; $L_2 = 34,056$ i $L_1 = 28,516$, przyczem trzy ostatnie wielkości wzięte są jako średnie z ośmiu dokonanych pomiarów.

$$\text{Ze wzoru } r = L_1 - \frac{D_1}{2} - \frac{d}{2} \left(1 + \sin \frac{\alpha}{2}\right)$$

po podstawieniu danych otrzymaliśmy $r = 13,41783$

Podstawiając wszystkie znalezione wielkości do wzoru V otrzymamy:

$$S = 2,11227 \text{ mm.}$$

Różnica wynosi więc $\approx 0,004$ mm.

Metodą powyższą mierzyć można nie tylko skok śrub ale również skok frezów spiralnych do kół ślimakowych i podziałek listew zębatach, dobierając tylko odpowiednie wałeczki.

F r e z y.

Napisał Inż. E. Pietraszkiewicz, por. Mechanik str. 84, 101, 135.

II. Zastosowanie podzielnicy.

18. *Podzielnica uniwersalna.* Podzielenie obwodu okrągłego przedmiotu na pewną ilość jednakowych części stanowi jeden z zabiegów, najczęściej stosowanych przy robotach frezarskich. Frezowanie np. wrębów kół zębatach lub frezów wymaga pokręcenia tych przedmiotów na pewną określoną podziałkę, po każdorazowym przejściu freza roboczego. Służące do tego celu podzielnice (rys. 22—25 tabl. 4) umożliwiają szybkie i dokładne obracanie obrabianych przedmiotów na żadaną część obrotu. Przedmiot mocuje się na wałku wrzeczona podzielnicy W_1 (rys. 25 tabl. 4) w sposób, który przypomina mocowanie przedmiotów na tokarce; może tu mieć zastosowanie samocentrujący uchwyt lub też osadzenie na kłach. Wrzeczono wraz z umocowanym przedmiotem może być pokręcone na pewną określoną część obrotu za pomocą przekładni ślimakowej ($Z_1 - Z_2$) której przełożenie wynosi 1 : 40 przy jednozwojowym ślimaku prawozwojnym i przełożeniu trybów ($Z_3 - Z_4$) 1 : 1. Pokręcając więc korbką K na jeden pełny obrót, obracamy wrzeczono podzielnicy na 1/40 część obrotu. Nie trudno przekonać się, że dla określenia obrotów korbki, niezbędnych dla pokręcenia wrzeczona na pewną żadaną podziałkę, należy liczbę zębów koła ślimakowego podzielić przez ilość podziałek. Chcąc np. podzielić przedmiot na 12 równych części, posługując się podzielnicą z jednozwojowym ślimakiem i kołem o 40 zębach, musimy każdorazowo pokręcić korbką o $40 : 12 = 3\frac{1}{3}$ t. j. o trzy pełne obroty i trzecią część pełnego obrotu. By ułatwić pokręcenie posługujemy się tarczką podziałkową T_1 , rysunek 23, która posiada kilka lub kilkanaście współśrodkowo ułożonych szeregów otworów jednakowo od siebie odległych w każdym szeregu. Rozluźniwszy nakrętkę R rys. 23 tabl. 4 możemy ustawić ruchomy sżyft S_1 , naprzeciw szeregu posiadającego odpowiednią liczbę otworów, w naszym wypadku liczba ta winna dzielić się przez 3 — np. 24, poczem dociskamy nakrętkę R i unieruchamiamy tarczkę podziałową zatrząskiem Z (rys. 22 t. 4), Przedsta-

wimy nasz ułamek w postaci $\frac{1}{3} = \frac{8}{24}$.

Po dokonaniu trzech pełnych obrotów przesuujemy sżyft S jeszcze o 8 otworów.

Ponieważ odliczanie otworów zabiera czas i prowadzi do pomyłek przestawienie korbki można uprościć za pomocą dwóch ruchomych wskazówek

P_1 , P_2 dociskanych do siebie i do tarczy talerzową sprężyną (rys. 22). Ustawiamy obydwie wskazówki tak, by ścięta krawędź przedniej dotykała sżyftu z lewej strony, odliczamy osiem otworków i ustawiamy tylną wskazówkę, tak by stykała się z dziwiątym otworem po prawej stronie. W ten sposób rozwarłość wskazówek wynosić będzie 8 podziałek, wobec czego przy pokręcaniu korbki na nową podziałkę przenosimy sżyft S od jednej wskazówki do drugiej, a następnie pokręcamy obydwie wskazówki w tym samym kierunku tak, by przednia zetknęła się ze sżyfcikiem w jego nowem położeniu, tylna wskaże wtedy otwór, w którym zagłębić należy sżyft S przy następnem pokręcaniu korbki.

19. *Dzielenie za pomocą dwóch szeregów.* Jeżeli tarczka nie posiada szeregu o potrzebnej liczbie otworków, to możemy w pewnych wypadkach obrócić przedmiot na żadaną podziałkę, posługując się dwoma szeregami. Przypuśćmy, że chcemy podzielić obwód na 57 równych części. Pokręcenie korbki musi wtedy wynosić 40/57 pełnego obrotu. Tarczka podziałowa nie posiada szeregu o 57 otworach. Przedstawimy nasz ułamek w postaci:

$$\frac{40}{57} = \frac{19}{57} + \frac{21}{57} = \frac{1}{3} + \frac{7}{19} = \frac{8}{24} + \frac{7}{19}$$

Ustawimy sżyft przed szeregiem o 24 otworach i pokręcamy korbką o 8 podziałek. Potem nieporuszając korbki otwieramy zatrząsk Z przytrzymujący tarczkę podziałową T i naprowadzamy ją na sżyft S w ten sposób, żeby naprzeciw sżyfta stanął promień tarczy na którym są umieszczone otwory wszystkich szeregów. Zamocowawszy tarczkę, rozluźniamy nakrętkę nie poruszając wałka, przesuujemy korbkę tak żeby sżyft stanął naprzeciwko szeregu o 19 otworach, dociągamy naśrubek N i pokręcamy korbką o 7 podziałek w tym samym kierunku co poprzednio. Ogólny obrót korbki wynosi:

$$\frac{8}{24} + \frac{7}{19} = \frac{19}{57} + \frac{21}{57} = \frac{40}{57}$$

20. *Dzielenie na niewielką liczbę równych części.* Możliwość uzyskania dokładnej i równej podziałki na obranym przedmiocie zależy przede wszystkim od budowy samej podzielnicy. Obracanie wrzeczona od przekładni ślimakowej z przełożeniem 1 : 40 zmniejsza czterdziestokrotnie te niedokładności, które wkradają się przy wykonaniu otworków na tarczce podziałowej, co w największym stopniu

daje się odczuć przy dzieleniu obwodu na znaczną liczbę drobnych podziałek. Nieodzownym warunkiem dokładnego dzielenia jest szczelne doleganie wszystkich ruchomych części osobliwie zaś ślimaka do koła. Śruba M doszczelnia ślimak w miarę wyrabiania.

Jeżeli zachodzi potrzeba podzielenia obwodu na niewielką liczbę części posiłkujemy się dodatkową tarczką podziałową T_2 (rys. 25) mocno osadzoną na wałku wrzeciona i sztytem zatraskowym S_2 . W tym wypadku używanie tarczki głównej i korbki K wymagałoby dużej ilości pokręceń. Byłoby to połączone ze stratą czasu, niepotrzebnym wyrabianiem przekładni ślimakowej oraz możliwością pomyłek. Niewielka liczba podziałek zabezpiecza dostateczną dla praktyki dokładność bez użycia przekładni ślimakowej. Posiłkując się tarczką dodatkową należy wyprowadzić z chwytu ślimak (Z_2), który jest osadzony na mimośrodowych tulejach L (rys. 23). Wyłączenie ślimaka uskutecznia się przez pokręcenie na pół obrotu tulejek L za pomocą pierścienia C po uprzednim zluźnieniu nasróbka N .

21. *Dzielenie sposobem różnicowym.* Nie posiadając na tarczce szeregu o potrzebnej nam liczbie otworów możemy otrzymać żadaną podziałkę, posiłkując się szeregiem o przybliżonej liczbie i wprawiając jednocześnie tarczkę w ruch obrotowy za pomocą dodatkowych kół zębatych. Na końcu wałka wrzeciona (rys. 1 tabl. 5) osadzamy koło zębate (1) które obraca koło (2) wprawiające w ruch obrotowy przekładnię zębatą (3) — (4) oraz śrubową (rys. 23 tabl. 4) (5) (6) i tuleję na której tarcza podziałowa jest mocno osadzona. Dobierając w odpowiedni sposób wielkość przełożenia przekładni trybowych (1)—(2), (3)—(4), (rys. 3 tabl. 5) nadajemy tarczce taką część obrotu, jaka jest niezbędna dla wyrównania różnicy powstałej wskutek przybliżonej podziałki. Z natury rzeczy wynika że tarcza nie jest wtedy przytrzymana zatraskiem Z i posiada możność wolnego obracania.

Przykład 1. Przypuśćmy, że mamy podzielić koło zębate (rys. 1, 2 i 3 tabl. 5) na 53 równe części. Nie posiadając na tarczce szeregu o 53 otworach posiłkujemy się pomocniczym szeregiem, dającym możność podzielenia koła na 56 równych części. Pokręcenie korbki dla otrzymania jednej podziałki wynosić winno $40/53$ pełnego obrotu. Gdy posiłkujemy się szeregiem o 56 otworach jedno pokręcenie korbki wyniesie $40/56$ obrotu. Pokręcenie tarczki mające na celu wyrównanie powstałej różnicy wyniesie:

$$\frac{40}{53} - \frac{40}{56} = \frac{(56 - 53) \cdot 40}{56 \cdot 53}$$

W naszym przykładzie wałek wrzeciona obrócić się musi na $\frac{1}{53}$ część pełnego obrotu przy pokręcaniu na jedną podziałkę stąd łatwo określić wielkość przełożenia przekładni (1) — (2) i (3)—(4)

$$\varphi = \frac{(56 - 53) \cdot 40}{53 \cdot 56} : \frac{1}{53} = \frac{3 \cdot 40}{56} = \frac{72}{24} = \frac{40}{56}$$

Przełożenie kół śrubowych Z_5 i Z_6 (rys. 23 tabl. 5) wynosi 1 : 1 wobec czego osadzamy na wałku

wrzeciona (rys. 1 i 4 tabl. 5) tryb (5) o 72 zębach na ośce gitary koła (6) i (7) o 24 i 40 zębach, z których koło (6) jest w chwycie z kołem (5), a następnie na osi W_1 tryb (9) o 56 zębach. Tarczka podziałowa winna się obracać w kierunku pokręcenia korbki wobec czego wprowadzamy jeden tryb pośredniczący (8) pomiędzy kołami (7) i (9). Tryb pośredniczący (8) nie wywiera wpływu na wielkość przełożenia, zmienia tylko kierunek obracania koła (9).

Przykład 2. Podzielić obwód koła na 53 równe części, posiłkując się szeregiem o 50 otworach.

Jak poprzednio, pokręcanie tarczki dla wyrównania różnicy wynosi:

$$\frac{40}{50} - \frac{40}{53} = \frac{(53 - 50) \cdot 40}{50 \cdot 53}$$

Wałek wrzeciona obrócić się musi o $\frac{1}{53}$ pełnego obrotu przy pokręceniu na jedną podziałkę.

Wielkość przełożenia przekładni (6)—(7) i (8)—(9) wyniesie:

$$\varphi = \frac{(53 - 50) \cdot 40}{53 \cdot 50} : \frac{1}{53} = \frac{12}{5} = \frac{100 \cdot 48}{40 \cdot 50}$$

Osadzamy tryby (1) — o 100 zębach, (2) o 40 zębach (3) o 48 zębach i (4) o 50 zębach, jak na rys. 4 tabl. 5.

Pomocnicza podziałka jest większa od żadanej wobec czego tarczka musi się obracać w kierunku przeciwnym do obracania korbki. Koło pośredniczące jest tu zbędne. Gdybyśmy nie mogli wprowadzić w chwyt zębów przekładni (3) — (4) musielibyśmy wprowadzić dwa tryby pośredniczące.

Uogólnimy nasze przykłady, oznaczając:

L — żadana liczba podziałek

l — pomocnicza liczba podziałek

z — ilość zębów koła ślimakowego podzielnicy

φ — przełożenie trybów dodatkowych

i — liczba pokręceń korbki dla otrzymania jednej podziałki.

Dla ślimaka prawego jednozwojnego i przełożenia przekładni śrubowej Z_5 i Z_6 oraz czołowej Z_3 i Z_4 wynoszącej 1 : 1 (rys. 23 tabl. 4) otrzymamy

$$i = \frac{z}{e} \quad (I)$$

$$\varphi = \frac{(L - l) z}{l} \quad (II)$$

Jeżeli $L < l$ wprowadzamy jeden tryb pośredniczący (rys. 4).

Jeżeli $L > l$ wprowadzamy dwa tryby pośredniczące lub też osadzamy koła bez trybów pośredniczących (rys. 3 tabl. 5).

Przykład 3.

Podzielić obwód na 141 części posiłkując się szeregiem o 144 otworach.

$$\text{Wg. wzoru (II)} \quad \varphi = \frac{(144 - 141) \cdot 40}{144} = \frac{120}{144} = \frac{40}{48}$$

Wprowadzamy koła o 40 i 48 zębach oraz jedno koło pośredniczące: $i = \frac{40}{144}$

Przykład 4.

Podzielić obwód na 417 części posiadając szereg o 420 otworach:

$$\varphi = \frac{(420 - 417) 40}{420} = \frac{2}{7} = \frac{24 \cdot 32}{48 \cdot 56}$$

Wprowadzamy koła o 24, 32, 48 i 56 zębach oraz jedno koło pośredniczące:

$$i = \frac{40}{420} = \frac{2}{21}$$

W danym wypadku posiadamy szereg o 21 otworach przesuwając korbkę przez 2 podziałki.

W praktyce posiadanie szeregów należy gotowymi tablicami. Wobec tego że dobór trybów zależy od konstrukcji samej podzielnicy, niepodobnielibyśmy podać ogólnej tablicy, która mogłaby być zastosowana dla każdego przyrządu podziałowego. Tablic tych dostarczają zwykle firmy, wytwarzające podzielnice.

22. *Frezowanie rowków śrubowych.* Na rys. 4 tabl. 5 pokazana jest linia śrubowa, nawinięta na walec, a na rys. 7 ta sama linia w rozwinięciu. Odcinek L stanowi rozwiniętą długość obwodu podstawy walca, którego średnica wynosi D .

$$L = \pi D \quad (\text{III})$$

Wysokość walca S_n na której linia śrubowa zawija się jednym pełnym zwojem nazwiemy skokiem. Kąt α zawarty jest pomiędzy linią śrubową i tworzącą walca. Nazwiemy go kątem podnoszenia. Odcinki L i S_n stanowią dwie przyprostokątne, wobec czego

$$S_n = \pi D \cotg \alpha \quad (\text{IV})$$

Aby zafrezować rowek śrubowy na walcu, osadzamy go pomiędzy kłami podzielnicy i konika (rys. 5 tabl. 5). Walec wprawiamy w ruch obrotowy i ustosunkowujemy ten ruch z posuwem stołu w ten sposób, by walec czynił jeden pełny obrót, gdy stół przesunie się o pełną długość skoku. Dla tego celu posiadamy szereg trybów (10) (11) (12) (13) i (14) osadzając je w odpowiedni sposób na śrubie pociągowej stołu, gitarze i wałku w podzielnicy. Wobec tego że skrawanie musi się odbywać w kierunku linii śrubowej, pokrętny stół ustawiamy skośnie na wielkość kąta α względem osi freza. W praktyce podaje się zwykle kąt linii śrubowej α lub jej skok S_n . Nietrudno obliczyć wielkość przełożenia φ , pomiędzy śrubą stołu pociągowego i wałkiem wrzeczona. Oznaczając skok śruby stołu przez S_p otrzymamy pełne przełożenie w postaci

$$\varphi_1 = \frac{S_p}{S_n} \quad (\text{V})$$

Mając jednak na względzie, że przełożenie samej podzielnicy wynosi $\frac{1}{Z}$ otrzymamy wielkość prze-

łożenia dla trybów zmiennych pomiędzy śrubą i wałkiem W .

$$\varphi_1 : \frac{1}{Z} = \frac{S_p Z}{S_n} \quad (\text{VI})$$

Przy zastosowaniu opisanej podzielnicy należy dla prawej linii śrubowej wprowadzić tryb pośredniczący. Pokręcanie stołu winno mieć dla prawej linii śrubowej kierunek przeciwny do ruchu wskazówki zegara.

Wielkość kąta pokręcania winna uzupełniać kąt podnoszenia linii śrubowej do 90° (rys. 7 tabl. 5).

Przykład 1. Wykonać rowki śrubowe (prawozwojne) dla freza walcowego o średnicy 60 mm. i kącie podnoszenia $14\frac{1}{2}^\circ$. Skok śruby stołu wynosi 6 mm. Przełożenie podzielnicy $i = \frac{1}{40}$. Skok

linii śrubowej określamy ze wzoru IV $S = \pi D \cotg \alpha = 3,1414 \cdot 60 \cdot \cotg 14\frac{1}{2}^\circ = 696 \text{ mm}$ Przełożenie trybów zmiennych wg. wzoru VI

$$\varphi = \frac{S_p Z}{S_n} = \frac{6 \cdot 40}{690} = \frac{48 \cdot 40}{64 \cdot 86}$$

Wprowadzamy tryby (10) o 48 zębach (11) o 64 zębach (12) o 40 zębach i (13) o 86 zębach i jeden tryb pośredniczący (14) osadzając je tak jak na rys. 5 tabl. 5. Stół pokręcamy na $75\frac{1}{2}^\circ$ w kierunku przeciwnym do wskazówki zegara.

Jeżeli skok śruby stołu wyrażony jest w calach, a skok frezowanej linii śrubowej w milimetrach, lub też odwrotnie, należy liczbę wyrażoną w calach zamienić na milimetry, czyli pomnożyć przez $25,4 = \frac{127}{5}$. W tych wypadkach dobierając przekładnie posiadamy szereg należy trybem o 127 zębach.

Przykład 1. Jak wielki musi być kąt podnoszenia linii śrubowej jeżeli średnica walca $D=36 \text{ mm}$ i skok $S=180 \text{ mm}$.

Rozwiązanie $t g \alpha = \frac{\pi D}{S} = \frac{36 \cdot 3,14}{180} = 0,6280$ z tablic funkcji trygonometrycznych otrzymamy $\alpha = 32^\circ 10'$

Przykład 2. $D = 60 \text{ mm}$, $L = 1200 \text{ mm}$, obliczyć kąt α .

$$t g \alpha = \frac{60 \cdot 3,1416}{1200} = 0,1570$$

$$\alpha = 9^\circ$$

Przykład 3. $D = 2\frac{1}{4}''$, $L = 25''$, obliczyć kąt α .

$$t g \alpha = \frac{\pi D}{S_n} = \frac{2\frac{1}{4} \cdot 3,14}{25} = 0,2826$$

$$\alpha = 15^\circ 50'$$

Przykład 4. $D = 2,4''$, $S_n = 45''$, obliczyć kąt α .

$$t g \alpha = \frac{\pi D}{S_n} = \frac{2,4 \cdot 3,1416}{45} = 0,1675$$

$$\alpha = 9^\circ 30'$$

Przykład 5. $D = 3\frac{1}{4}''$, $L = 240 \text{ mm}$. Jaki winien być kąt α . $3\frac{1}{4} = 3\frac{1}{4} \cdot 25,4 = 82,55 \text{ mm}$.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\pi D}{S_n} = \frac{82,55 \cdot 3,14}{240} = 1,0800$$

$$\alpha = 47^\circ 15'$$

Przykład 6. $D = 2\frac{1}{3}''$, $S_n = 720 \text{ mm}$. Jaki winien być kąt α . $2\frac{1}{3} = 25,4$. $2\frac{1}{3}'' = 59,27 \text{ mm}$.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\pi D}{S_n} = \frac{59,27 \cdot 3,14}{720} = 0,2584$$

$$\alpha = 14^\circ 30'$$

Przykład 7. $D = 28 \text{ mm}$, $S_n = 36\frac{1}{2}''$. Jaki będzie kąt α .

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\pi D}{L} = \frac{28 \cdot 3,14}{297,1} = \frac{87,92}{927,1} = 0,0948$$

$$\operatorname{tg} \alpha = 5^\circ 20'$$

Obliczenie przekładni kół zmiennych. Przykład 1. Obliczyć przekładnię dla skoku linii śrubowej $S_n = 720 \text{ mm}$.

Skok śruby frezarki $S_p = 6 \text{ mm}$. Komplet trybów o następujących ilościach zębów: — 24, 28, 32, 36, 40, 48, 52, 56, 60, 64, 72, 80, 90, 92, 96.

Przełożenie podzielnicy $\frac{1}{Z} = 1 : 40$.

$$\varphi = \frac{S_1 Z}{S_n} = \frac{6 \cdot 40}{720} = \frac{1}{3} = \frac{24}{48} \cdot \frac{32}{96}$$

koło (10)—24 z., (11)—48 z., (12)—32 z. i (13)—96 z.

Przykład 2. Dobrać koła zmienne dla linii śrubowej o skoku $S = 256 \text{ mm}$. Przełożenie podzielnicy i komplet trybów zmiennych, jak w poprzednim przykładzie.

$$\varphi = \frac{6 \cdot 40}{256} = \frac{36 \cdot 40}{48 \cdot 32} = \frac{72}{96} \cdot \frac{40}{32}$$

Przykład 3. Skok linii śrubowej $3\frac{1}{4}''$. Skok śruby stołu $\frac{1}{4}''$. Przełożenie podzielnicy 1 : 60. Obliczyć przekładnię przy komplecie trybów, jak w poprzednim przykładzie.

$$\varphi = \frac{S_p Z}{S_n} = \frac{1 \cdot 60}{13} = \frac{60}{13} = \frac{60}{24} \cdot \frac{96}{52} = \frac{80}{32} \cdot \frac{96}{52}$$

Przykład 4. Skok linii śrubowej 800 mm; skok śruby stołu $\frac{1}{4}''$, przełożenie podzielnicy 1 : 80, komplet trybów jak w poprzednim przykładzie.

$$\varphi = \frac{1}{4} \cdot \frac{127}{5} \cdot 80 = \frac{127}{200} = \frac{127 \cdot 24}{80 \cdot 60}$$

Przykład 5. Skok linii śrubowej 48, skok śruby stołu 6 mm.

Przełożenie 1 : 40. Komplet trybów jak w poprzednim przykładzie.

$$\varphi = \frac{6 \cdot 40}{48 \cdot 127} = \frac{25}{127} = \frac{60 \cdot 40}{127 \cdot 96}$$

Przykład 6. Obliczyć przełożenie trybów dla linii śrubowej pochylonej pod kątem $76^\circ 40'$. Średnica obrabianego przedmiotu wynosi 44 mm. Skok

stołu $\frac{1}{4}''$. Przełożenie podzielnicy $\frac{1}{30}$ komplet trybów, jak w poprzednim przykładzie.

$$S_n = \frac{\pi D}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{44 \cdot 3,14}{0,2370} = 583.$$

$$\varphi = \frac{1}{4} \cdot \frac{127}{5} \cdot 40 = \frac{254}{58 \cdot 3} = \frac{254}{583} = \frac{1}{2+1} \frac{1}{3+1} \frac{1}{2+1} \frac{1}{1+1} \frac{1}{1}$$

Czwarty przybliżony ułamek wyniesie $\frac{7}{16}$.

$$\frac{7}{16} = \frac{36 \cdot 56}{72 \cdot 64}$$

Sprawdźmy rzeczywisty skok linii śrubowej (S) wg. wzoru (VI)

$$\varphi = \frac{S_p Z}{S_n} \text{ i przyjmując } \varphi = \frac{7}{16}$$

$$\frac{7}{16} = \frac{1}{4} \cdot \frac{127}{5} \cdot 40 \quad S = 580 \text{ mm.}$$

Przykład 7. Kąt pochylenia linii śrubowej $81^\circ 10'$. Średnica $D = 3\frac{3}{8}''$. Skok śruby pociągowej stołu 6 mm. Przełożenie podzielnicy 1 : 40. Komplet trybów, jak w poprzednich przykładach.

Rozwiązanie. $D = 3\frac{3}{8}'' = 3\frac{3}{8}'' \cdot 25,4 = 3,75 \cdot 25,4 = 85,725 \text{ mm}$.

$$S \frac{D}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{85 \cdot 725 \cdot 3,14}{\operatorname{tg} 8^\circ 50'} = \frac{269 \cdot 1765}{0,155} = 1732 \text{ mm}$$

$$\text{Przełożenie trybów } \varphi = \frac{S_p Z}{S_n} = \frac{6 \cdot 40}{1732} = \frac{240}{1732}$$

Przedstawimy nasz ułamek w postaci

$$\varphi = \frac{1}{7+1} \frac{1}{4+1} \frac{1}{1+1} \frac{1}{2+1} \frac{1}{5}$$

$$\text{Trzecie przybliżenie} = \frac{5}{36} = \frac{24 \cdot 40}{96 \cdot 72}$$

Sprawdźmy skok linii śrubowej ze wzoru

$$\varphi = \frac{S_p Z}{S_n} \text{ przyjmuje } \varphi = \frac{5}{36}$$

$$\frac{5}{36} = \frac{6 \cdot 40}{S_n}; S_n = \frac{6 \cdot 40 \cdot 36}{5} = 48 \cdot 36 = 1728 \text{ mm}$$

Frezowanie kół śrubowych. Koła śrubowe stanowią odmianę kół zębatych i różnią się od czołowych tem, że posiadają zęby nierównoległe do osi, lecz zawijane po linii śrubowej. Przekładnie śrubowe mogą być stosowane dla osi równoległych (rys. 12

tabl. 5) lub krzyżujących się pod prostym lub dowolnym kątem (rys. 13 i 14).

W kołach śrubowych musimy odróżnić dwie podziałki — podziałkę t_n — prostopadłą do kierunku zęba i podziałkę t_{st} „czołową“ w płaszczyźnie prostopadłej do osi koła. Kąt pomiędzy kierunkami tych podziałek równy kątowi pochylenia linii śrubowej oznaczamy przez α .

$$t_{st} = \frac{t_n}{\cos \alpha}$$

Frezowanie kół śrubowych podlega tym samym zasadom jakie były przytoczone dla frezowania rowków śrubowych. Stół frezarki pokręca się na kąt $90^\circ - \alpha$. Koła zmianowe dobiera się na podstawie skoku linii śrubowej wg: wzoru (VI) str. 149.

Pewną osobliwość stanowi dobór freza modułowego. Wiemy że dla frezowania kół zębatych metodą profilową posiamy dla każdego modułu (M) pewien zespół frezów z których każdy może być użyty dla pewnych sąsiadujących liczb zębów, czyli dla pewnych określonych średnic koła, gdyż wielkość tej średnicy jest jednym z czynników stanowiących o obrysie zęba. W kołach śrubowych średnica podziałowa (D) zależna jest od kąta pochylenia zębów.

$$D = \frac{Z M}{\cos \alpha} \quad (\text{VII})$$

Wobec tego że kierunek podziałki jest pochylony pod kątem α do osi freza, o obrysie zęba decydować będzie krzywizna tej elipsy, którą otrzymamy od przecięcia walca koła płaszczyzną prostopadłą do kierunku zębów (rys. 11 tabl. 5). Z geometrii analitycznej wiadomo, że promień krzywizny u wierzchołka takiej elipsy wyrazi się wzorem:

$$\frac{D_i}{2} = \frac{Dt}{2 \cos \alpha}$$

D_i będzie średnicą w/g której dobierać należy frez. Jeżeli przez Z_g oznaczmy szukaną liczbę zębów dla modułu M — otrzymamy

$$D_i = Z_g M = \frac{Dt}{\cos^3 \alpha} M$$

uwzględniając wzór (VII)

$$\text{otrzymamy } Z_g = \frac{Z}{\cos^3 \alpha}$$

Aby dobrać frez, dający odpowiedni obrys zębów, należy liczbę zębów koła śrubowego podzielić przez trzecią potęgę cosinus'a kąta pochylenia linii śrubowej.

Przykład 1. Średnica koła D wynosi 74,6 mm liczba zębów $Z = 24$, Moduł 3. Obliczyć kąt pochylenia α , skok linii śrubowej S i liczbę zębów Z_g wg. której dobrać należy frez.

Rozwiązanie. Ze wzoru $D = \frac{M \cdot Z}{\cos \alpha}$ otrzymamy

$$\cos \alpha = \frac{3 \cdot 24}{74,6} = 0,9659; \alpha = 15^\circ$$

ze wzoru $S = \pi D \cotg \alpha$ otrzymamy:

$$S = 74,6 \cdot 3,1416 \cdot 3,73205$$

$$Z_g = \frac{n}{\cos^3 \alpha} = \frac{24}{(0,96593)^3} = 26,6 = 27 \text{ zębów}$$

Przykład 2. $D = 75 \text{ mm}$. $M = 3$, $Z = 22$. Obliczyć kąt α , Z_g i S .

$$\text{Rozwiązanie: } \cos \alpha = \frac{ZM}{D} = \frac{22 \cdot 3}{75} = 0,88$$

$$\alpha = 28^\circ 21'$$

$$S = \pi D \cotg \alpha = 3,1416 \cdot 75 \cotg 28^\circ 21' = 3,1416 \cdot 75 \cdot 1,8533 = 4935 \text{ mm}$$

$$Z_g = \frac{Z}{\cos \alpha} = \frac{22}{(0,88)^3} = 32,2 = 33 \text{ zębów.}$$

Przykład 3.

$$D = 615 \text{ mm. } M = 12. Z = 48.$$

Rozwiązanie:

$$\cos \alpha = \frac{MZ}{D} = \frac{12,48}{576} = 0,9397; \alpha = 20^\circ$$

$$S = \pi D \cotg \alpha = 3,1416 \cdot 615 \cdot 2,757 = 5300 \text{ mm}$$

$$Z_g = \frac{z}{\cos^3 \alpha} = \frac{48}{(0,9397)^3} = 57,8 = 58 \text{ zębów.}$$

Frezowanie ślimacznice. Dokładne ślimacznice większych wymiarów wykonać można tylko na maszynach specjalnych, niewielkie natomiast mogą być frezowane na frezarce uniwersalnej. Na frezowanie ślimacznice składają się dwie czynności: przedwstępne frezowanie wrębów przy pomocy freza tarczowego (rys. 8 t. 5) i wykańczanie (rys. 9 tabl. 5) za pomocą freza ślimakowego, którego kształt odpowiada ślimakowi, jaki ma współpracować z obrabianym kołem. Przedwstępne frezowanie nadaje się zębom ślimacznicy przybliżony kształt. Stół pokrętny ustawia się pod kątem odpowiadającym kątowi α pochylenia linii śrubowej ślimaka w średnicy podziałowej.

Oznaczając

S — skok linii śrubowej ślimaka

d — średnica podziałowa ślimaka,

otrzymamy kąt podnoszenia linii śrubowej ze wzoru

$$\tg \alpha = \frac{S}{\pi D}$$

Koło ślimakowe mocuje się na kłach podzielnicy; stołowi frezarki nadaje się posuw pionowy. Zwracać należy baczną uwagę aby osie freza i ślimacznicy krzyżowały się po linii pionowej, przechodzącej przez środki obydwóch obwodów (narzędzia i przedmiotu obrabianego). Po nafrezowaniu wszystkich wrębów osadzamy koło luźno między kłami podzielnicy i konika tak, by mogło się swobodnie obracać. Stół ustawiamy prostopadle do osi freza (kąt pokręcenia równa się zero) i mocujemy frez ślimakowy (rys. 9 tabl. 5). Podprowadzamy ślimacznice pod oś freza i podnosimy stół tak, by zęby freza weszły w zagłębienia uprzednio nafrezowane. Gdy frez otrzyma ruch obrotowy będzie prowadził ślimacznice i jednocześnie frezował zęby do kształtu pożądanego, przyczem stół musi być podnoszony miarowo w górę do chwili zagłębienia narzędzia na potrzebną odległość.

Przykład 1. Obliczyć kąt ustawienia stołu dla przedwstępnego frezowania ślimacznicy współpracującej

jącej ze ślimakiem jednozwojowym o średnicy podziałowej $d = 60 \text{ mm}$ i modulu $M = 2$.

Rozwiązanie. Skok ślimaka jednozwojowego wyraża się wzorem $S = \pi M$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{S}{\pi d} = \frac{M}{d} = \frac{2}{60} = 0,0333$$

$$\alpha = 1^{\circ} 55'$$

Przykład 2. Obliczyć także kąt dla ślimaka dwuzwojowego $d = 65$, $M = 3$.

Skok ślimaka dwuzwojowego wyraża się wzorem:

$$\frac{S}{2} = M$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{S}{\pi D} = \frac{2M}{\pi d} = \frac{2M}{d} = \frac{6}{65} = 0,0922$$

$$\alpha = 5^{\circ} 15'$$

Przykład 3. Obliczyć także kąt dla ślimaka o trzech zwojach $d = 75$, $M = 4$.

Rozwiązanie. Skok ślimaka o trzech zwojach wyraża się wzorem:

$$\frac{S}{3} = \pi M$$

$$S = 3 \pi M$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{S}{\pi d} = \frac{3M}{d} = \frac{12}{75} = 0,1666$$

$$\alpha = 6^{\circ} 5'$$

Znakowanie i klasyfikacja narzędzi do skrawania metali*).

Napisał J. Grodecki, Warsz. Sp. Akc. Budowy Parowozów.

System znakowania *stały* polega na opracowaniu tablicy, zawierającej wyszczególnione według pewnego schematu grupy, typy i rodzaje przedmiotów danego działu.

Różni się on od systemu stopniowego tem, że musi być zawczasu opracowany w sposób ujmujący całość rozpatrywanego działu w formy konkretne, ściśle odpowiadające najistotniejszym potrzebom i wymaganiom natury praktycznej.

Racjonalnie opracowany schemat znakowania polega w pierwszym rzędzie na umiejętnym i celowym rozklasyfikowaniu narzędzi. Klasyfikacja powinna przewidywać możliwie w najszerszych granicach wszelkie narzędzia mogące znaleźć zastosowanie w warunkach, dla których jest ona przeznaczona.

Pragnąc, aby opracowywana symbolistyka była zgodna z miejscowymi warunkami, oraz aby odpowiadała potrzebom życia warsztatowego, należy stopniowo zastosowywać do użytku poszczególne grupy, a dopiero gdy wszystkie tarcia i niedogodności zostaną usunięte, przystąpić do zatwierdzenia jej w ostatecznej formie.

Opracowując znakowanie według systemu stałego, należy przedewszystkiem ustalić:

- 1) Ilość znaków i sposób kształtowania symbolu.
- 2) Charakter schematu jakim ma być ujęta symbolistyka.

Mając te dane można przystąpić do opracowywania treści samej tablicy w następującym porządku:

- 1) Podział na grupy.
- 2) Podział grup na typy.
- 3) Podział typów na rodzaje.
- 4) Ustalenie sposobów określania charakterystycznych cech, lub wymiarów przedmiotów dla każdego rodzaju.

Schemat ujęcia symbolistyki w pewną całość, pozwalającą na szybką orientację i łatwe odczytywanie symbolów, bywa różnorodny. Można zestawić go w formie okrągłej tarczy podzielonej na części w kierunku obwodowym i promieniowym. Oznaczenie działu któremu odpowiada tarcza, umieszczone jest w środku. Następnie całe koło podzielone jest na wycinki kołowe, które obejmują grupy. Wycinki

te dzielone są na części odpowiadające typom, te zaś w kierunku promieniowym dzielą się na działki zawierające rodzaje. W obrębie każdej z działek znajdują się rubryki w których umieszczony jest sposób określania ostatnich dwóch znaków symbolu.

Przy znakowaniu liczbowym podział powyższej tarczy jest dziesiętny.

Tablice zawierające układ symbolistyki pewnego działu mogą być całkowite, albo też mogą składać się z części sporządzonych w formie oddzielnych tablic dla każdej grupy (rys. 4).

Materiał dotychczas rozpatrywany omawia metody znakowania, oraz podaje główne wytyczne dotyczące sposobów kształtowania symbolów, dając możliwość dokładnego uzmysłowienia sobie istoty symbolu i jego celowości.

Ujmowanie metod racjonalnego i celowego w skutkach podziału inwentarza, w ściśle określone formuły, lub przepisy, nie jest celowe, gdyż poza tym, że podział ten jest zależny od warunków lokalnych, każdy dział, grupa, a nawet typ posiada swoistą plastykę zależną od charakteru przedmiotu.

W celu zorientowania się w sposobach klasyfikacji oraz przyswojenia metod racjonalnego segregowania inwentarza, rozpatrzony zostaje przykład opracowanego znakowania działu narzędzi.

Analizy jakiej jest on poddany nie należy traktować szablonowo, a jedynie wyciągając z niej dane dla własnych opracowań, należy starać się uzmysłowić sposoby rozumowania towarzyszące układaniu symbolistyki w najróżnorodniejszych warunkach.

Za podstawę nomenklatury przyjęte jest znakowanie literowo-liczbowe.

Dział narzędzi do skrawania metali obejmuje wszystkie narzędzia niezbędne do mechanicznej obróbki metali za pomocą skrawania, w zastosowaniu przy budowie maszyn.

Narzędzia zaliczane do tego działu, przy celowym ich stosowaniu na odpowiednich obrabiarkach, dają możliwość zaspakajania wszelkich wymagań stawianych mechanicznej obróbce metali.

Narzędzia do skrawania metali dzielą się na grupy zależnie od ich sposobu pracy, konstrukcji

*) porównaj „Mechanik“ Nr. 5, rok 1927.

oraz przeznaczenia. Uzależnianie podziału od obrabiarek, na jakich mają one pracować traci rację bytu, wobec specjalnych urządzeń i przyrządów służących do mocowania narzędzi, które umożliwiają w szerokich granicach stosowanie tych samych narzędzi na różnych typach maszyn.

Zasadnicze grupy narzędzi, jak: noże, wiertła i frezy (rys. 3), niezależnie od tego, że stanowią grupy narzędzi odmiennych pod względem konstrukcji, pracy i zastosowania, uzupełniają się w wielu wypadkach, umożliwiając przeprowadzanie całokształtu obróbki.

Pozostałe grupy narzędzi, jak: rozwiertaki, zdzieraki i gładziki, gwintowniki i narzynki oraz tarcze szlifierskie, posiadają charakter mniej uniwersalny od poprzednich, a stosowane są do ściśle i jednoznacznie określonych celów.

Podane niżej zestawienie charakterystyk powyższych, ogólnie znanych, grup narzędzi, w zasadzie nie przedstawiają nic nowego, podkreślają jednakże w sposób konkretny te cechy, które przy klasyfikowaniu istniejących narzędzi stanowić będą o przynależności ich do tej czy innej grupy.

Grupa *NN* — Noże. Noże można określać opierając się na ich wyglądzie i kształtach geometrycznych oraz biorąc pod uwagę ich sposób pracy. Służą one do skrawania metali na trzech zasadniczo różnych pod względem pracy noża obrabiarkach, jak: tokarki, strugarki i dłutownicy. Wszystkie noże zarówno przy toczeniu jak i struganiu skrawają wióry w kierunku prostopadłym do swoich osi, z wyjątkiem specjalnych noży dłutowniczych, które skrawają materiał w kierunku osi noża. W celu umożliwienia pracy nożom, mocuje się je bezpośrednio w suporcie maszyny za pomocą zwykłego imaka, lub pośrednio w specjalnych przyrządach (oprawki, wytaczadła, głowy nożowe i t. d.). Powyższe uwagi podkreślają podstawowe cechy, jakim powinny odpowiadać narzędzia zaliczane do grupy noży.

Grupa *NW* — Wiertła. Wiertła posiadają w czasie pracy ruch główny obrotowy dookoła własnej osi, oraz ruch przesurowy w kierunku tejże osi. Specjalna konstrukcja odpowiadająca powyższym warunkom pracy podkreśla odrębność wiertła, jako grupy o jednolitym charakterze. Ostrze wiertła położone na jego czole symetrycznie w stosunku do osi, oraz specjalna obsada stożkowa, lub cylindryczna służąca do zamocowania i scentrowania wiertła z osią maszyny, są to również charakterystyczne cechy pozwalające na rozróżnienie wiertła pośród innych narzędzi.

Grupa *NF* — Frezy. Frezy mają kształt walca, lub krążka, posiadającego na obwodzie szereg ostrzy w postaci zębów, spełniających w czasie pracy rolę zbliżoną do pracy pojedynczych noży. Warunki pracy freza są następujące: frez posiada ruch główny obrotowy dookoła własnej osi, a przedmiot ruch przesurowy w kierunku prostopadłym do osi freza. Niezależnie od charakterystycznego uzębienia drugą cechą frezów towarzyszącą ich konstrukcji jest otwór lub obsada stożkowa umożliwiająca zamocowanie oraz scentrowanie tych narzędzi z osią wrzeczona frezarki.

Pozostałe, a poprzednio już wymienione grupy narzędzi, uzupełniają powyższe 3 zasadnicze grupy, udoskonalając, upraszczając i umożliwiając wykonywanie w warunkach dla nich niekorzystnych niektórych czynności o charakterze ściśle określonym.

Grupa *NZ* — Rozwiertaki — zdzieraki służą do rozwiercania otworów cylindrycznych, lub stożkowych, zgrubszą pod rozwiertak — gładzik. Umożliwiają one w szybki i prosty sposób wykonywanie powyższych czynności, zamiast wykonywania ich przy pomocy noża, co niezawsze ze względu na kształt przedmiotu bywa możliwe.

Ściśle określone przeznaczenie oraz charakterystyczna konstrukcja pod względem kształtów oraz uzębienia powoduje konieczność wyodrębnienia rozwiertaków w oddzielną choć nieźbyt obszerną grupę.

Grupa *NR* — Rozwiertaki gładziki. Rozwiertaki gładziki są przeznaczone do wygładzania oraz wykończania na dokładną miarę wszelkich otworów cylindrycznych, stożkowych, a nawet profilowych, uprzednio w odpowiedni sposób przygotowanych. Zastępują one żmudną w tym wypadku pracę noża, wykonując ją szybko i dokładnie. Charakter uzębienia przeznaczony do delikatnej i ściśle określonej roboty, konieczność dokładnego wykonywania, starannego przechowywania oraz ostrożnego obchodzenia się z rozwiertakami gładzikami uzasadnia wystarcząco utworzenie z nich specjalnej grupy.

Grupy *NG* — Gwintowniki i *NH* — Narzynki. Konieczność wyodrębnienia grup gwintowników i narzynek ze względu na ich przeznaczenie jest rzeczą oczywistą.

Grupa *NT* — Tarcze szlifierskie. Zaliczenie tej grupy do działu narzędzi może się wydawać niezupełnie odpowiednie ze względu na ich strukturę, wyrób oraz odmienne warunki pracy skrawania w stosunku do wyżej omawianych narzędzi. Biorąc jednak pod uwagę rezultaty ich pracy odpowiadające precyzyjnemu skrawaniu, oraz szerokie zastosowanie w dziedzinie mechanicznej obróbki specjalnie hartowanych przedmiotów, których obrabiać ani wykańczać innymi narzędziami nie można, okazuje się nie tylko pożądaną, ale konieczną rzeczą uzupełnienie działu narzędzi do skrawania metali tą grupą.

Zestawiając rozpatrywany podział na grupy w kolejności alfabetycznej odpowiadających im symbolów otrzymamy co następuje:

NF—Frezy; *NG*—Gwintowniki; *NH*—Narzynki; *NN* — Noże; *NR* — Rozwiertaki; *NT*—Tarcze szlifierskie; *NW*—Wiertła; *NZ* — Rozwiertaki zdzieraki.

Przystąpimy obecnie do rozpatrywania podziału grup na typy i rodzaje w kolejności wyżej podanej.

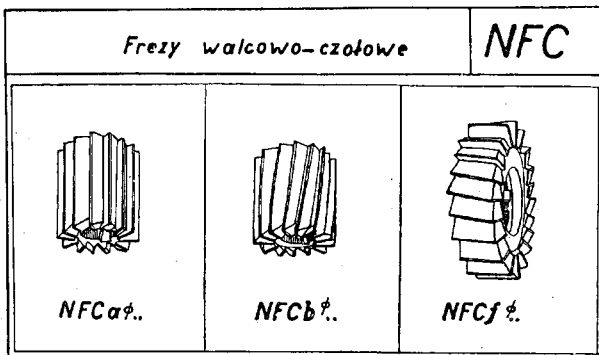
Niezależnie od słownego omawiania i uzasadniania podanego podziału, dla lepszego wytłumaczenia terminologii oraz umożliwienia zdania sobie sprawy z klasyfikacji w sposób optycznie jasniejszy, podane są niezależnie od tablic odpowiadających podziałowi grup, tablice dla każdego typu, w których rodzaj określony jest rysunkiem odpowiedniego narzędzia i jego symbolem.

Narzędzia do skrawania metali Symbolistyka		N
Sposób kształtowania symbolu.		
1. Symbol składa się z 8 znaków.		
2. Sposób znakowania literowo-liczbowy.		
3. Symbol kształtuje się na podstawie tablic, z których każda odpowiada jednej grupie.		
4. Tablice oznaczone są znakiem działu „N” i znakiem grupy, którym jest duża litera, początkowa nazwy grupy.		
Układ tablic.		
1. Grupy - odpowiada tablica podzielona na 9 tabelek po 12 miejscy.		
2. Typy - odpowiada tabelka oznaczona dużą literą początkową nazwy typu.		
3. Rodzaje - odpowiada niżej tabelki, oznaczony małą literą kolejno według alfabetu.		
4. Wymiar charakterystyczny oznacza się w sposób określony znakiem umieszczonym.		
5. Nazwa specjalne charakteryzuje numer kolejny składający się z 2 ^{tych} cyfr oznaczających numer tablicy w spisie narzędzi i z małej litery oznaczającej numer pozycji na tej tablicy. Tablice numeruje się od 11 do 99 opuszczając numery z zerem. Cyfry, umieszczone w rubrykach określających rodzaje narzędzi, są skrótem oznaczającym ilość tablic zarezerwowanych dla każdego rodzaju /np. 24 oznacza tablice od 119 21 do 39 łącznie, czyli 18 tablic/.		
Podział działu „Narzędzia do skrawania metali” na grupy.		
Frezy -	NF	Rozwierlaki giadziaki - NR
Gwintowniki -	NG	Tarczki szlifierskie - NT
Narzynki -	NH	Niertła - NH
Pały -	NI	Rozwierlaki żaliraki - NZ
/Firma/		

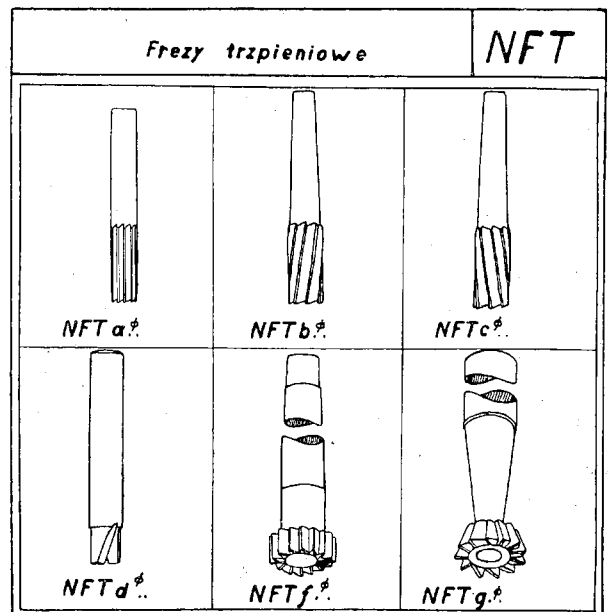
Rys. 3.

Narzędzia do skrawania metali Frezy			NF
C walcowo-czołowe		K kształtowe	M do specjalnych maszyn
a giadziaki prawostr. ϕ	b " " " " " "	a półokrągłe wypukłe ϕ	13 trzpieniowe
b " " " " " "	c " " " " " "	b " " " " " "	34 walcowe
c " " " " " "	d " " " " " "	c do kluczy R.N.	45 walcowo-czołowe
d " " " " " "	e " " " " " "	d do gwintowania ϕ	56 z zębami wstawan.
e żalir. prawostr. ϕ	f " " " " " "	e do kanałów zatoc. b/φ	
f " " " " " "	g " " " " " "	f " " " " " "	
g " " " " " "	h " " " " " "	g " " " " " "	
h " " " " " "	i " " " " " "	h modulowane krągk. m ₁₀ m ₁₀	
		k " " " " " "	
		l " " " " " "	
		m " " " " " "	
N do narzędzi		R różne	T trzpieniowe
a kątowne jednostr. ϕ	b " " " " " "	a giadzi. trzpien. z gwint. ϕ	a prawostr. zęby proste ϕ
b " " " " " "	c " " " " " "	b żalir. " " " " " "	b " " " " " "
c " " " " " "	d " " " " " "	c do matryc ϕ	c " " " " " "
d " " " " " "	e " " " " " "	d do soczewek R	d pałcowe obs. cylindr.
e do prost. rowk. w frez. ϕ	f " " " " " "	e rurone zewnętrzn. ϕ	e " " " " " "
f do spir. " " " " " "	g " " " " " "	f " " " " " "	f do rowków łonowych
g profil do gwintown. ϕ	h " " " " " "	g stożkowe trzpieniow. ϕ	g " " " " " "
h " " " " " "	i " " " " " "	h " " " " " "	
k " " " " " "		i " " " " " "	
l " " " " " "		13 kształt. do armatury	
W walcowe		Z z zębami wstawanymi	P do paronozów
a do lekk. obróbki zęby ϕ	b " " " " " "	a tarczowe b	13 kształt. trzpieniowe
b " " " " " "	c " " " " " "	b walcowe z skośne praw. ϕ	35 " " " " " "
c " " " " " "	d " " " " " "	c " " " " " "	57 zespoły kształtowe
d " " " " " "	e " " " " " "	d " " " " " "	
e " " " " " "	f " " " " " "	e " " " " " "	
f " " " " " "	g " " " " " "	f walc-czołow. prawostr. ϕ	
g " " " " " "	h " " " " " "	g " " " " " "	
h " " " " " "		h trzpieniowe prawostr. ϕ	
k " " " " " "			
		12 głony frezarskie zwykłe	
		23 " " " " " "	
Ogłoszenia oznaczeń: ϕ - średnica freza; ϕ - średnica przedmiotu; b - szerokość freza; l - długość; x - kąt freza; m - modul; R(r) - promień; N - numer wg katalogu.			
/Firma/			

Rys. 4.



Rys. 5.



Rys. 6.

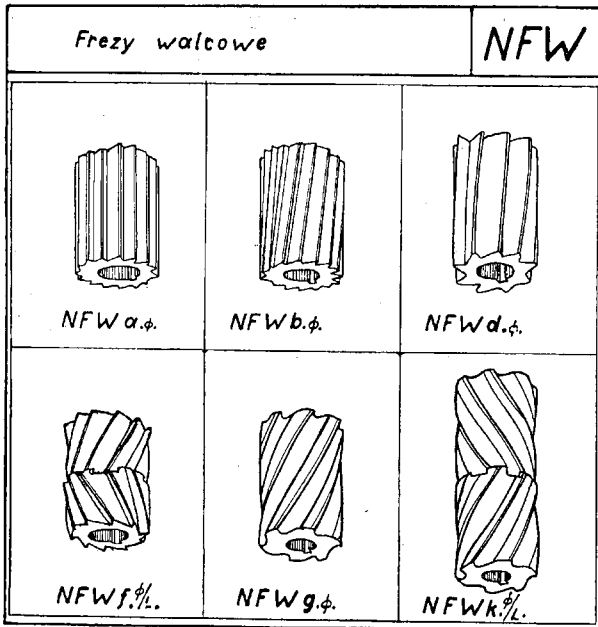
System znakowania oraz schemat podziału, stosowany w przykładzie, podany jest w tablicy „N” rys. 3.

Grupa NF — Frezy. (tablica NF, rys. 4).

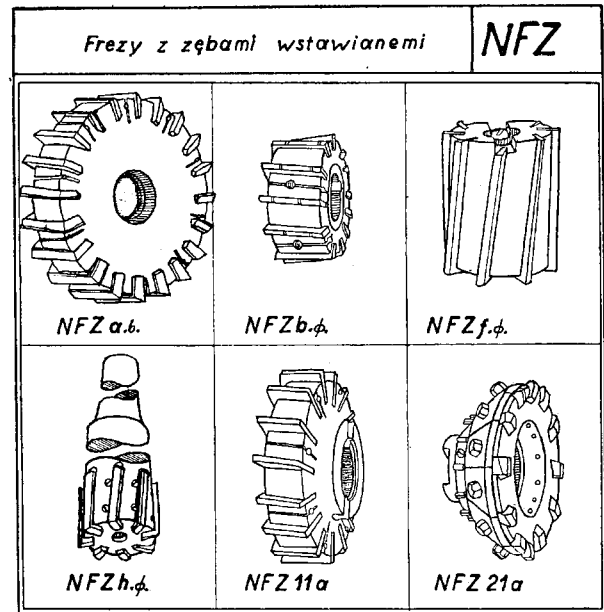
Podział frezów na typy i rodzaje jest wielce utrudniony ze względu na wysoce konstrukcyjny ich charakter, umożliwiając stwarzanie zależnie od potrzeby najróżnorodniejszych typów nie tylko co do kształtów zewnętrznych, ale i co do samej konstrukcji uzębienia. Niezmiernie szerokie zastosowanie frezów w praktyce, które stale wzrasta, dzięki doskonaleniu się ich konstrukcji, jak i pojawianiu się coraz to nowszych obrabiarek-frezarek o charakterze uniwersalnym i specjalnym, wskazuje jednocześnie na konieczność racjonalnego i nadającego

się do wykorzystania w praktyce uporządkowania tej ważnej grupy.

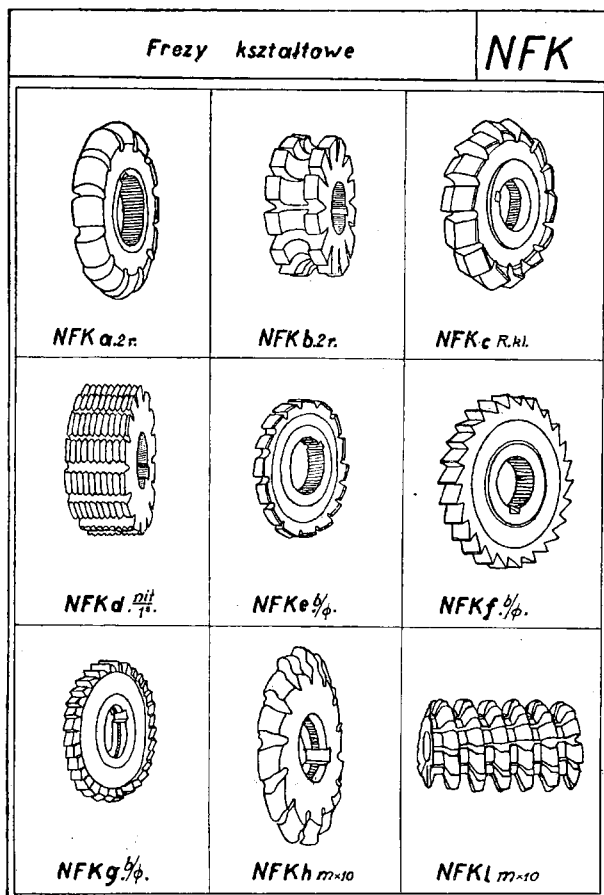
Pragnąc ująć podział zasadniczych typów frezów spotykanych w handlu i znajdujących zastosowanie w każdym większym warsztacie, w sposób możliwie najprostszym, nie można segregować



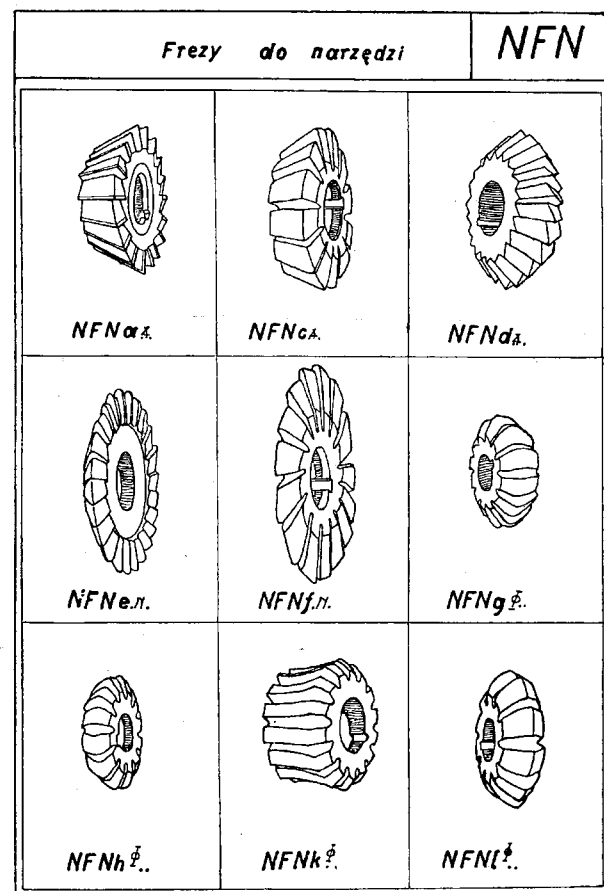
Rys. 7.



Rys. 8.



Rys. 9.



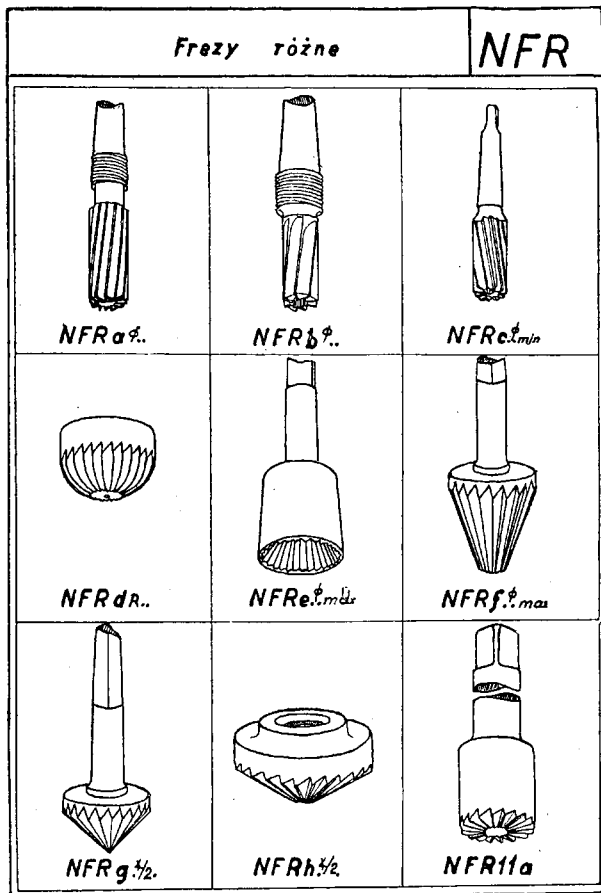
Rys. 10.

gować ich według cech z góry ustalonych, gdyż doprowadziłoby to do zbytniego rozdrabniania materiału i zamiast porządku otrzymałoby się trudność operowania wielką ilością symboli.

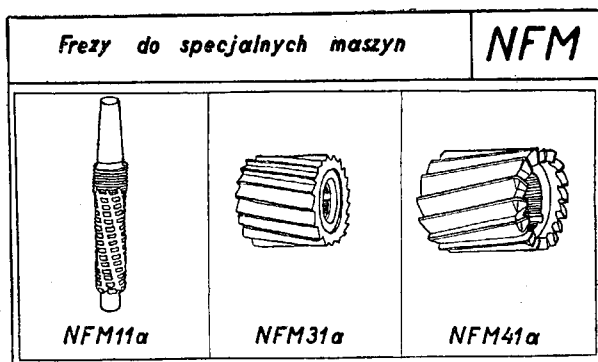
Opierając się na wielkiej plastyce, jaką nadaje tej grupie różnorodność ich przeznaczenia, kształtów, konstrukcji i t. d. należy klasy-

fikować frezy według podobieństwa pod względem własności i cech dominujących nad innymi charakterystycznymi danymi, dotyczącymi każdego rozpatrywanego freza.

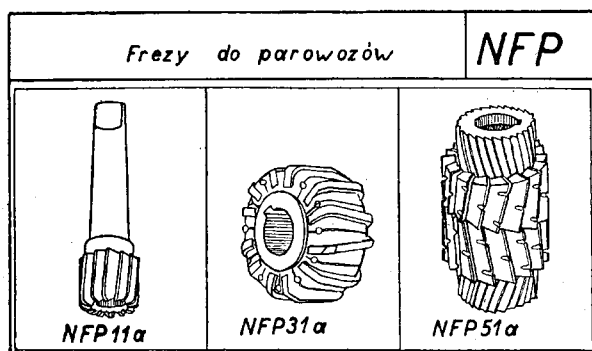
Przystępujemy do rozpatrywania tablicy NF rys. 4., porównując ją jednocześnie z odpowiednimi



Rys. 11.



Rys. 12.



Rys. 13.

tablicami typów, zawierającymi rysunki frezów (rys. 5—13).

W pierwszym rzędzie rozpatryć należy 3 typy, w skład których wchodzi frezy zgodne pod względem ogólnego charakteru konstrukcji i sposobu pracy. Są to frezy walcowo-czołowe *NFC*, walcowe *NFW* i trzpieniowe *NFT*. Podobieństwo konstrukcji istotnie w granicach każdego typu zachodzące, można stwierdzić na podstawie tablic zawierających rysunki odpowiadające powyższym typom (rys. 5, 6 i 7). Co do sposobu pracy, to zarówno frezy *NFC*, jak i *NFT* przystosowane są do pracy na frezarkach pionowych, różniąc się natomiast tem, że pierwsze są nasadzane na oprawkę którą mocuje się następnie we wrzecionie frezarki, a drugie są mocowane bezpośrednio we wrzecionie, gdyż tworzą jedną całość z obsadą.

Frezy *NFC* walcowo-czołowe przeznaczone są do spełniania czynności o zbliżonym charakterze, a różnią się tylko konstrukcją uzębienia. Różnice dotyczące liczby oraz wytrzymałości zębów, stanowią o ustaleniu rodzajów frezów, służących do zdzierania lub gładzenia. Kierunek obrotu jednoznacznie określony dla tego typu ze względu na czołowe uzębienie, związany jest z linią śrubową jaką tworzą zęby, która musi być z nim zgodna dla umożliwienia pracy tymże zębom czołowym. Charakteryzując te frezy wymiarem średnicy, określa się je z całą dokładnością mając w odpowiednich normalach, lub spisach narzędziowych podane wszystkie inne wymiary w zależności od średnicy.

Frezy *NFT* — trzpieniowe mają bardziej różnorodne przeznaczenie. Rodzaje *Ta*, *Tb*, i *Tc* odpowiadają frezom walcowo-czołowym, tylko są mniejszych średnic, ze względu na to, że tworzą całość z obsadą. Wprowadzony tu jest rodzaj frezów prawotnących — lewozwojowych służących do pracy zębami obwodowymi; nie mogą ich w tej pracy zastąpić frezy *Tb* o linii śrubowej zgodnej z kierunkiem obrotów, gdyż wyciągają się one z wrzeciona w czasie pracy nie posiadając mocowania na gwint, jak frezy walcowo-czołowe. Frezy palcowe używane są do frezowania rówków na kliny (wpustki), pozostałe zaś do kanałów w odpowiednich profilach. Frezy zaliczone do tego typu, spotykane sc w handlu jako normalne, wobec czego można je scharakteryzować wymiarem średnicy z całą dokładnością.

Frezy *NFW* — walcowe przeznaczone są do obrabiania powierzchni płaskich na frezarkach poziomych. Frezy te, jak wskazują rysunki, uzębione są tylko na obwodzie, przyczem zależnie od charakteru tego uzębienia dzielą się na trzy rodzaje do lekkiej, średniej i ciężkiej obróbki. Sposób umieszczania zębów po linii śrubowej, lub według tworzących walca musi być przy klasyfikacji również uwzględniony.

Różnicowanie kierunku linii śrubowej jest słuszne w wypadku, gdy na jednym wrzecionie pracuje więcej niż 1, np. 2 frezy.

Linia śrubowa wywołuje, jak o tem wspomniano przy frezach trzpieniowych siły osiowe, które równoważą się przy pracy dwóch frezów o różnokierunkowych liniach śrubowych. Kierunku obrotów we frezach walcowych nie rozróżnia się, natomiast linie śru-

bową określa się terminem *prawozwojowa* lub *lewozwojowa*, według tej samej reguły, według jakiej określa się gwint prawy lub lewy.

Ze względów fabrykacyjnych oraz pracy samych frezów, frezy do średniej oraz ciężkiej obróbki mogą być wykonywane z dwóch lub więcej części. Frezy takie nazywają się *zespołowymi*. Ponieważ długość freza zespołowego jest zwykle większa od freza pojedynczego i nie może być znormalizowaną, uzupełnia się symbole tych frezów charakteryzowane wymiarem średnicy w centymetrach, łamiąc je przez długość, która ma w tym wypadku istotne znaczenie. Frezy zespołowe muszą być szlifowane w całości i w tym samym składzie muszą być zakładane na wrzeciono frezarki, przy jednoczesnym ułożeniu poszczególnych części zespołu w odpowiednim porządku.

Ponieważ cały zespół, jak widać z tablicy *NF* dla wszystkich swoich części otrzymuje wspólny symbol, dla uniknięcia pomyłek przy stosowaniu go do pracy należy niezależnie od symbolu oznaczać je dodatkowo w sposób umówiony. Np. we frezie zespołowym znaczy się jego części małymi literami kolejno, patrząc nań w kierunku takim, aby był on prawotnący, a prócz tego każdy wykonany zespół o tym samym symbolu (razem szlifowany) znaczy się numerami I, II, III i t. d. Np. frez do ciężkiej obróbki \emptyset 150 mm. składający się z dwóch części o łącznej długości 300 mm. należy oznaczyć *NFWk15.30—lab*, a każda z części będzie mieć symbol $NFWk15/30—I\frac{a}{ab}$ i $NFWk15/30—I\frac{b}{ab}$

Prócz frezów zespołowych, które tylko co do długości mogą być nienormalne, wszystkie frezy walcowe są normalne i znajdują się w handlu. Charakteryzuje się je wymiarem średnicy w centymetrach.

Te trzy typy *NFC*, *NFT* i *NFW* przedstawiają najpospolitsze typy frezów handlowych, a zarazem najważniejsze dla warsztatu, bo podstawowe przy robotach ogólnych na zwykłych frezarkach poziomych i pionowych.

Frezy *NFZ* — z zębami wstawianymi odpowiadają swymi własnościami poprzednio omówionym frezom, a wyodrębnione są z pośród nich tylko dlatego, że są w inny sposób skonstruowane. Posiadają one zęby wstawiane w oddzielne korpusy, co pozwala na fabrykację ich tylko w granicach większych średnic. Powyższa własność łącznie ze stosunkowo mniejszym zastosowaniem i utrudnioną konserwacją składa się na konieczność stworzenia z nich oddzielnego typu.

Nomenklaturę charakterystyczną dla tych frezów niezależnie od szczegółów ich konstrukcji podaje się taką, jak i dla odpowiadających im frezów całkowitych. Frezy z zębami wstawianymi spotykane są w handlu i należą do normalnych, za wyjątkiem głowic frezarskich, których charakter określa rysunek. Konstrukcja i zastosowanie powyższych głowic nie mogą być ściśle określone, wobec czego trzeba charakteryzować je numerem kolejnym.

Frezy *NFK* — kształtowe, stanowią typ frezów krążkowych, przeznaczonych do wykonywania normalnych profilów, spotykanych przy robotach ogólnych, jak i specjalnych.

Zaliczenie do tego typu, frezów modułowych słusznym jest o ile nie traktuje się obróbki kół

zębatach, jako specjalnej gałęzi produkcji, w przeciwnym razie, można stworzyć specjalny typ frezów do obróbki kół zębatach, co zależne jest od warunków miejscowych. Do frezów *NFK* zaliczone są frezy normalne, znajdujące się w handlu. Charakteryzuje się je zasadniczym wymiarem ich profilu, dzięki czemu symbol określa przeznaczenie każdego freza.

Frezy *NFN* — do narzędzi, są to frezy krążkowe specjalnie przeznaczone do fabrykacji narzędzi. Rodzaje tych frezów widoczne w tablicy *NFN*, ze względu na ich profile noszą charakter ogólny, (np. frezy kątowe), oraz specjalny, (frezy profilowe do rozwiertaków, wiertel i t. d.). Frezy do narzędzi znajdują się w handlu i są znormalizowane. Wymiar charakterystyczny frezów kątowych określa ich profil (kąty), a frezów specjalnych średnice narzędzi, które mają one obrabiać; np. profil freza nacinającego zębki w wiertle krętem, zależy od średnicy tego wiertła.

Frezy *NFR* — różne obejmują te wszystkie rodzaje frezów, których do żadnego z wymienionych, a ściślej określonych typów zaliczyć nie można, ze względu na różnice, co do konstrukcji, pracy i przeznaczenia. Rozdrabnianie tych frezów na oddzielne typy nie jest celowe, ze względu na stosunkowo małe ich zastosowanie, pomimo że przeznaczone są one do rozmaitych celów.

Do frezów różnych mogą być zaliczane zarówno frezy handlowe, jak i specjalne, przystosowane do warunków lokalnych, przy czym zależnie od tego, czy są one znormalizowane, czy nie, charakteryzowane są odpowiednim wymiarem, lub z pomocą numeru kolejnego.

Frezy *NFM* — do specjalnych maszyn są to frezy nienormalne, pod względem konstrukcyjnym dostosowane do specjalnych frezarek, przeznaczonych do ściśle określonych czynności. Frezy te pomimo obsady przystosowanej do mocowania tylko na jednej maszynie i użębienia częstokroć nie odpowiadającego normalnemu, nie tracą jednak ogólnego charakteru, pozwalającego zaliczać je do frezów trzpieniowych, walcowych, lub walco-czołowych, co też zostało wykorzystane przez podzielenie ich na odpowiadające powyższym typom rodzaje. Jako przykład można podać frezarki, służące do wycinania z blach ram parowozowych. Frezy powyższe, jako nienormalne oznaczone są numerem kolejnym.

Niezależnie od frezów dotychczas rozpatrywanych, a charakteryzujących w ogólnych zarysach całokształt niniejszej grupy, spotykają się jeszcze frezy specjalne, przeznaczone do obróbki ściśle określonego profilu, części jakiejś maszyny. Frezy te, związane z produkcją danej fabryki, dzieli się na typy zależnie od gałęzi produkcji, do jakiej są one przeznaczone. Np. można mieć frezy specjalne do parowozów, do lokomobil, do silników spalinowych i t. d.

Co do ogólnej strony konstrukcji, to niezależnie od przeznaczenia, można frezy te podzielić na kształtowe, składające się z jednej części (trzpieniowe, lub nasadzone) i na zespołowe, składające się z kilku części, tworzących wspólnie pewien profil.

Powyższe frezy, jako specjalne określane są numerami kolejnymi.

Pierwszy projekt polski układu pasowań.

W ostatnich czasach staje się coraz bardziej aktualną sprawa wyboru i ustalenia systemu pasowań w związku z projektem polskiego układu pasowań, który został podany przez Polski Komitet Normalizacyjny w Nr. Nr. 8 i 9 „Przeglądu Technicznego“ z r. b.

Sprawa ta dla większości fabryk polskich jest mniej lub bardziej nowa; w niewielu tylko fabrykach i to w ciągu ostatnich kilku lat ujęta ona została w sposób samodzielny.

Dlatego też ciekawym będzie zwrócenie uwagi, że pierwsza próba ustalenia układu pasowań datuje się w Polsce o wiele wcześniej, niż zagranicą.

Redakcji „Mechanika“ udało się mianowicie otrzymać „Regulamin wykonywania rysunków“ Tow. Akc. W. Fitzner i K. Gamper w Sosnowcu i Dąbro-

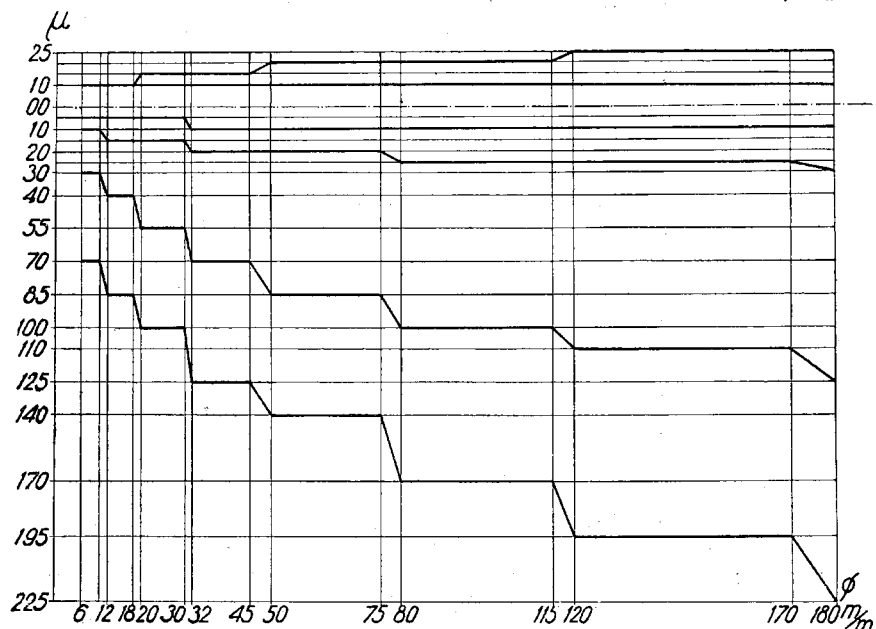
wie oraz wykres układu pasowań (stosowanego w tej fabryce przez Dyr. W. Jechalskiego w Dąbrowie w latach 1909/10, a w Sosnowcu w latach 1911/12). Przytaczamy poniżej ustęp tego regulaminu:

„Obróbkę w naszym warsztacie mechanicznym będziemy prowadzili przy pomocy sprawdzianów granicznych.

Otwory będą stałe a wałki zmienne.

Wałki będą odpowiadały jednemu z pięciu stosunków:

- 1) „w“ oznacza stosunek wciskowy (Presssitz)
- 2) „s“ „ „ stały (Festsitz)
- 3) „p“ „ „ przesuwny (Schiebesitz)
- 4) „r“ „ „ ruchowy (Laufsitz)
- 5) „l“ „ „ lekko ruchowy (leichter Laufsitz).



Rys. 1. Wykres układu pasowań stosowany w fabryce W. Fitzner i K. Gamper w Dąbrowie w roku 1909/10.

Kalibry będziemy mieli tylko do wałków pracujących w stosunkach drugim i czwartym, to jest „s“ i „r“, bo reszta stosunków da się wyczuć przy pomocy tych dwóch kalibrów“.

Na specjalną uwagę zasługuje w danym wypadku samodzielne, teoretyczne ujęcie zagadnienia pasowań. Widzimy tu zarówno zasadę pracy według sprawdzianów granicznych, wybór stałego otworu, ustalenie głównych rodzajów dolegania, wreszcie uznanie zalet t. zw. systemu połączonego (Verbund—system), który daje wielką oszczędność na ilości potrzebnych sprawdzianów. Sposobem ujęcia zagadnienia nie mogli się poszczycić w tych czasach ani układ pasowań Johansson'a, bądź też Schlesinger'a (L. Loewe).

DZIAŁ WARSZTATOWY.

OBRÓBKA METALI.

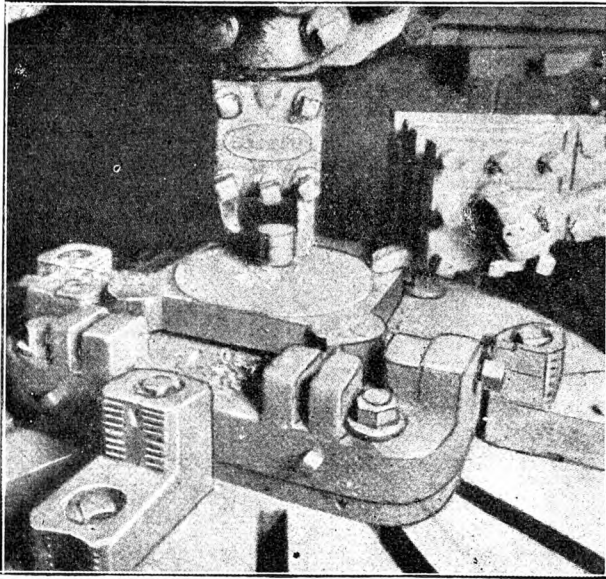
Normalizacja wykrojów. Jedną ze znamiennych cech postępu w technice jest przyjęcie norm dla różnych części maszyn, które mogą być zamieniane bez straty czasu. Przed niespełna 50-ciu laty wiele warsztatów wykonywało swoje własne śruby, sworznie i wiertła, nawet dla zwykłych wymiarów. Dzisiaj wygodniej jest kupować części, wykonywane przez specjalistów lepiej i taniej.

Śruby ustawcze, tuleje uchwytowe i inne części można dzisiaj nabyć w wymiarach normalizowanych po cenie niższej, niż mógłby wykonać przeciętny warsztat. Idąc w tym kierunku firma Danly Machine Specialities Company Chicago znormalizowała komplet wykrojów do pras. Składają się one z trzewika wykroju wykonanego z półtwardej stali i uchwyty stemplowego, zaopatrzonego w odpowiednie szpilki przewodnicze, dopasowane do odpowiednich tu-

lejek trzewika. Szpilki i tulejki są wtlózczone odpowiednio w uchwyt stemplowy i w podstawę wykroju. Przez wyspecjalizowanie się w kompletach wykrojów i wytwarzanie ich w dużych ilościach, obróbka tych części odbywa się metodami, opartymi na zastosowaniu nowoczesnych maszyn i zabezpieczającymi niższe koszty wytwarzania, niż gdyby produkowane były one w małych ilościach przez przeciętny warsztat. Jak to można widzieć na rysunkach, stosowane metody zdradzają doskonałą znajomość stosowania maszyn nowoczesnych. Maszyny są tak ustawione w warsztacie, iż przedmiot wędruje prostą drogą, nie powracając nigdy do tych samych rąk, przez co zmniejsza się koszt wyrobu. Nie tak stara tendencja obsługiwania dwóch maszyn przez jednego robotnika jest bezpodstawną przy stosowaniu maszyn ciężkich. Przeciwnie, w wielu wypadkach opłaca się postawić dwóch ludzi do jednej maszyny. Używanie dwóch uchwytów na stole

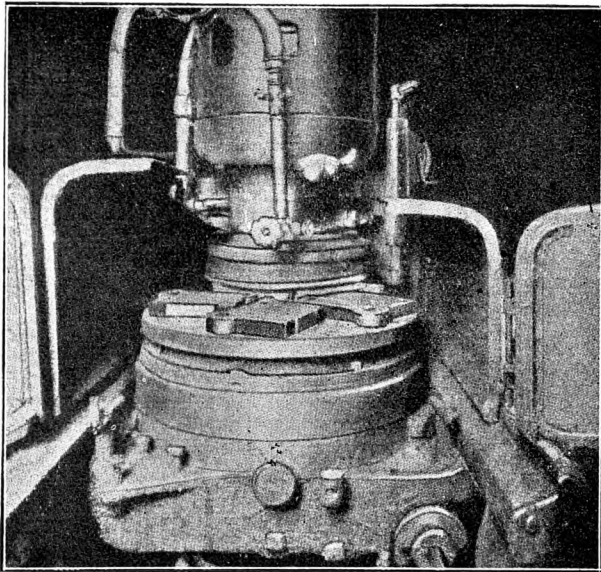
frezarki, lub wiertarki daje możliwość znacznego skrócenia czasu roboczego.

Obydwie strony trzewika wykroju i spód uchwytu stempla są przefrezowane zgruba, na pionowej frezarce Cincinnati, podczas gdy powierzch-



Rys. 1. Planowanie uchwytu stemplowego na pionowej tokarce.

nie trzpieni i powierzchnie sztorcowe uchwytu stemplowego są wytaczane i planowane na pionowej tokarni Bullarda. Operacje te są pokazane na rys. 1. Otwory do szpilek przewodniczych i tulejek są wiercone na „Moline“, a płaskie powierzchnie są wy-

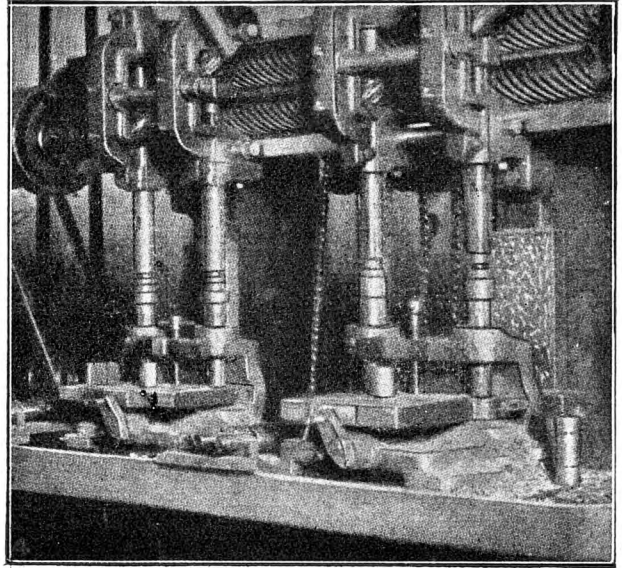


Rys. 2. Szlifowanie płaskich powierzchni uchwytu stemplowego na szlifierce.

kończane na szlifierce Blarcharda (rys. 2). Późem otwory rozwierca się (rys. 3), przy użyciu podwójnego uchwytu. Odlewy ustawia się na trzech hartowanych guzikach, w celu zapewnienia właściwych kierunków. Następnie frezuje się powierzchnie boczne trzewików i uchwytów (rys. 4).

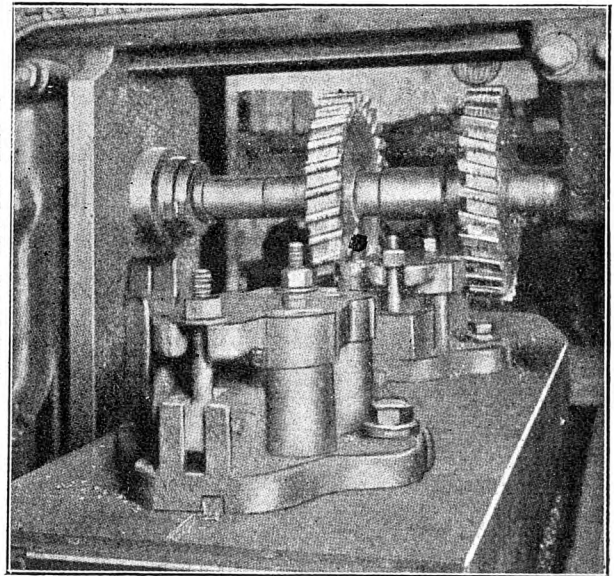
Szpilki przewodnicze, tuleje i sworznie wykonywa się w oddziale automatów do śrub, który jest zupełnie oddzielony i jest poświęcony tylko temu zadaniu.

Maszyny są uszeregowane od $\frac{1}{2}$ '' do $3\frac{3}{4}$ ''; rys. 5 przedstawia dwie operacje na automacie do śrub.



Rys. 3. Rozwiercanie otworów.

Po starannem wyczyszczeniu, szpilki, tuleje i sworznie idą do hartowni, gdzie sortuje się je podług wymiarów i traktuje się każdy wymiar indywidualnie, zgodnie z danymi doświadczalnemi; sworznie hartuje się w małym piecu na



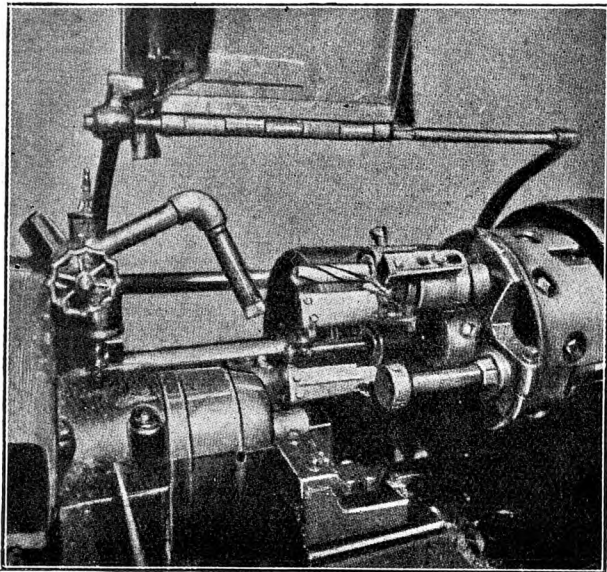
Rys. 4. Frezowanie powierzchni bocznych.

50 kg., tuleje zaś w piecu na 200 kg. Wewnętrzna strona tulei lepiej hartuje się w piecach rotacyjnych.

Po zahartowaniu następuje odpuszczenie w piecu elektrycznym, zaopatrzonym w pirometr. Z każdej partji bierze się próbkę i próbuje się twardość na maszynie Rockwell'a.

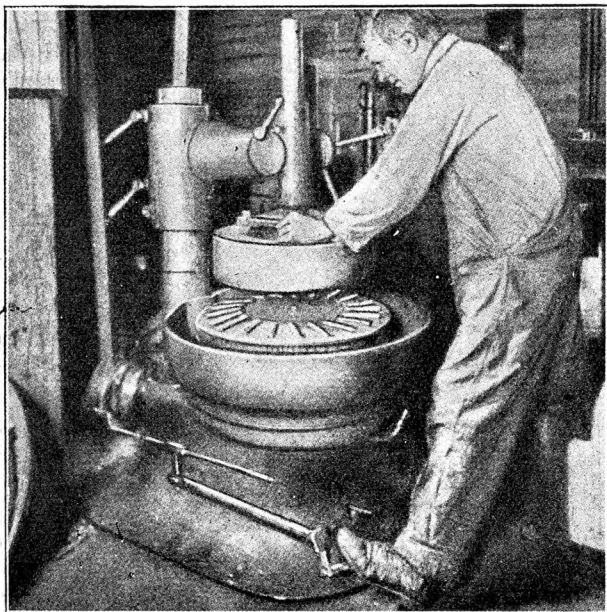
Następną operacją jest szlifowanie i polerowanie, od którego w znacznym stopniu zależy dokładność wykrojów.

Szpilki szlifuje się na Cincinnati i polewuje się na Betchell Player rys. 6.



Rys. 5. Wyrób sworzni i tulejek na automacie.

Zgrubne szlifowanie zewnętrznej strony tulejek wykonywa się przed szlifowaniem wewnętrznym, a to aby usunąć naprężenia wewnętrzne. Wewnętrzna strona jest szlifowana na półautomacie Healda i polerowana w uchwycie, wskazanym na rys. 7.



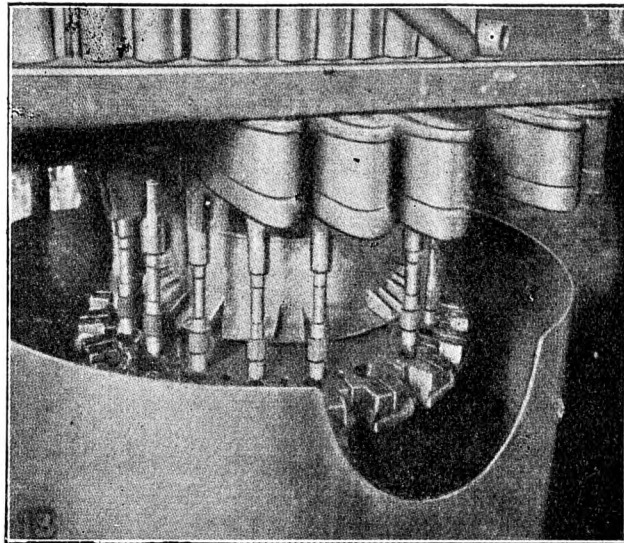
Rys. 6. Polerowanie sworzni.

Uchwyt ten jest zamontowany na wiertarce wielorzecionowej, mogącej obrabiać 20 tulej na raz.

Szpilki włacza się w trzewiki, a tuleje w uchwyt stemplowy pod ciśnieniem 30 ton. Właczanie zwięza nieco otwory tulejek, i z tego powodu osta-

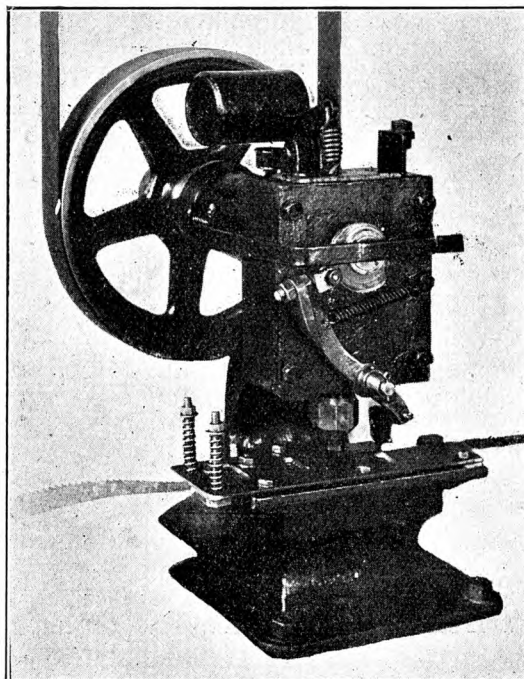
teczne polerowanie ich odbywa się dopiero po wtlóczeniu.

Ostatnią operacją jest sprawdzanie prostotałości i równoległości odpowiednich części w stanie zmontowanym.



Rys. 7. Polerowanie części wewnętrznej tulei na wiertarce wielorzecionowej.

Tłoczarka mimośrodowa do nacinania ząbków na piłach taśmowych do drzewa. W warsztatach Szkolnych Państwowej Szkoły Górni-

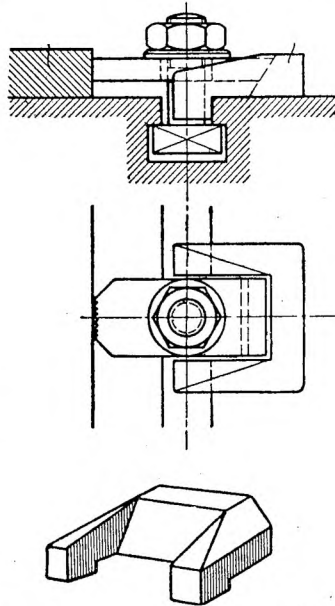


Rys. 1. Tłoczarka mimośrodowa do nacinania ząbków na piłach taśmowych do drzewa.

czej i Hutniczej w Dąbrowie wykonano w r. 1926, jako jedną z robót programowych tłoczarkę do nacinania ząbków na taśmach stalowych pił do drzewa (rys. 1).

Poziomy wał stalowy o średnicy 60 mm obraca się w brązowych tulejach osadzonych w korpusie żeliwnym. Na tylnym końcu mieści się koło pasowe oraz sprzęgło kłowe, dzięki któremu można w każdej chwili za pomocą pałaka przeprowadzonego do przodu tłoczarki uruchomić ją lub zatrzymać. Przedni zaś koniec wału posiada czop zatoczony mimośrodowo (mimośrodowość wynosi 8 mm skok 16 mm). Osadzona luźno na czopie kwadratowa nasadka z brązu posuwa się w prostokątnym wykroju suwnika żeliwnego, unosząc go do góry lub opuszczając na dół. Suwnik przykryty jest osłoną żeliwną przymocowaną śrubami. U dołu osadzony jest trójkątny stalowy przebijak, który — trafia w matrycę umocowaną na stole, stanowiącym jedną całość z korpusem. Z przodu na wale nasadzony jest kułak kształtowy, który, naciskając na krążek, umocowany na górnym końcu wahacza, przesuwa taśmę o jeden ząb po każdym obrocie wału. Wielkość nacinanego zęba regulowana jest przez zmianę kułaka. Wysokość tłoczarki wynosi 520 mm wymiary podstawy 480×340 mm. Waga 180 kg. Próby nad pracą tłoczarki dały zupełnie zadawalające wyniki. Projektowane jest włączenie tych tłoczarek do programu wytwórczości Szkoły.

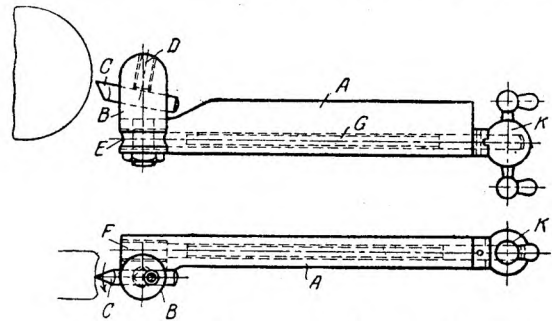
Uchwyt do strugania płyt. Przy mocowaniu płyt na strugarkach często się zdarza, że boki tych płyt nie posiadają żadnych części wystających, które umożliwiłyby przymocowanie do stołu strugarki, względnie frezarki. W tych wypadkach można posługiwać się bardzo korzystnie uchwytami, przedstawionymi na rys. 1, 2 i 3. Do rowka stołu strugarki wkłada się płytkę z kutego żelaza według podanego kształtu, obrobioną na płaszczyznach: dolnej i górnej skośnej. Płytkę tę odsadzeniem swym opiera się o krawędzie rowka stołu i nie może usunąć się w bok, podczas gdy płytkę górną dociska płytkę dolną przy pomocy śruby. Drugim bokiem płytka ta zaciska przedmiot w odpowiedni sposób wzdłuż stołu, przyciskając go jednocześnie ku dołowi. Uchwyt powyższe o różnych wymiarach oszczędzają w warsztacie dużo pracy i czasu.



Rys. 1 — 2 — 3. Uchwyt do strugania płyt.

Nastawny nóż promieniowy. Rys. 1 i 2 przedstawiają nastawny nóż promieniowy. Imak noża *B* jest dokładnie doszlifowany na średnicę tak, iż może służyć do dokładnego nastawienia promienia toczzonego wgłębienia przedmiotu. Drażek imaka *A* jest wykonany ze stali i cementowany, koniec zaś jego, który trzyma nóż promieniowy jest zapopatrzony w imak *B*, w którym umocowuje się nóż *C* zapomocą śruby *D*. Ślimacznicą *E* nasadzona na

czworokątną część imaka *B*, zazębia się z końcem wrzeciona *G*, które obraca się zapomocą korbki *K*. Przyrząd ten można łatwo założyć do suportu tokar-



Rys. 1 — 2. Nastawny nóż promieniowy.

ki. Ślimak posiada 10 mm. \emptyset i 400 mm. długości. Wałek jest w środku podtoczony tak, że tylko końcami spoczywa w łożyskach.

POMIARY WARSZTATOWE.

Badanie drutów stalowych na sprężyny spiralne*). Niżej opisane badanie drutów stalowych opiera się na ich zastosowaniu do wyrobu sprężyn spiralnie zwiniętych i obciążonych siłą rozciągającą. Próba jest przewidziana jako zwykła, dla często przychodzących transportów drutu. Grubość badanych drutów jest zawarta przeważnie w granicach od 0,4 mm do 1 mm, w rzadkich wypadkach do 1,5 mm średnicy. Kierując się wyżej podanymi względami spróbowano opracować metodę badania, przy pomocy możliwie prostych przyrządów.

Dawne metody (starego typu maszyna hydrauliczna do rwania z manometrem do odczytywania) okazały się niedostateczne dla nieomyślnej oceny i przeprowadzenia prób na zerwanie dla tak cienkich drutów i małych sił. Również wydaje się nieudowodnionem, aby wyniki prób na zerwanie tworzyły właściwą miarę dla osądzania sprężynowania cienkich stalowych drutów. Jako punkt wyjścia badania dobroci stalowego drutu przyjęto więc w danym wypadku badanie zwiniętych próbnich sprężyn.

Nawijanie tych próbnich sprężyn uskutecznia się na podstawie następujących wytycznych.

1) Sprężyny zwija się na trzpieniu o 10-krotnej średnicy drutu (*d*).

Dla dobrych stalowych drutów otrzymuje wtenczas zewnętrzną średnicę sprężyny równą 15 *d* wskutek odprężania się oswobodzonych sprężyn jako następstwo elastyczności po zaprzestaniu działania siły naciągającej przy której sprężyna jest zwijana. Średnicę nawijania obrano rozmyślnie tak dużą, aby sprężyny uczynić możliwie czułymi. Nie jest celowym, wybierać ją jeszcze większą ponieważ niezbędna równomierność w nawinięciu sprężyn zwłaszcza co się tyczy ich zewnętrznej średnicy, jest trudno osiągalna.

2) Sprężyny nawija się o skoku $d + 0,3$ mm, a zatem bez początkowego naprężania i bez przylegających do siebie zwojów.

3) Nawijanie próbnich sprężyn uskutecznia się przy pomocy prostego przyrządu, w którym drut jest naciągany i rozwijany w zwoje o skoku mniej

*) Inż. Hand Kummer, Maschinenbau 17.XII 1925.

więcej równym, przez wyszkolonego i zawsze tego samego robotnika.

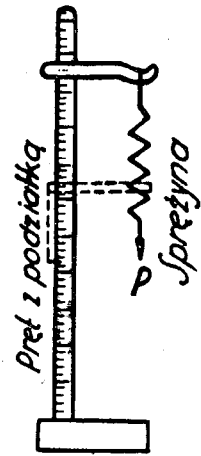
Naprężenie jest zawsze tak duże, aby sprężyna przy zwiżaniu całkowicie dolegała do trzpienia. Naprężenie to (siła naciągnięcia drutu) nie jest mierzone.

Próbowano opracować taką metodę badania, aby wymienione w punkcie 3-cim nieusuwalne nierównomierności w nawinięciu próbnych sprężyn nie wpływały na wynik prób w decydujący sposób.

Jako przyrządy dla prób używane są zwykłe narzędzia miernicze: mikromierze, suwmiarki, kątowniki i przyrząd naszkicowany

schematycznie na rys. 1. Na tym przyrządzie odczytywane są długości badanych sprężyn pod obciążeniem P przy pomocy przykładanego do skali kątownika.

Tablice liczbowe 1 i 2 dają porównanie wyników badań przeprowadzonych z twardym żelaznym drutem o $\emptyset 1\text{ mm}$ i z dobrym stalowym drutem sprężynowej twardości $\emptyset 1\text{ mm}$; z obu drutów wykonano po jednej próbnej sprężynie, nawijanej na trzpień o średnicy równej $10d$, ze zwojami przylegającymi do siebie. Mierzono w obu wypadkach występujące przy obciążeniu P wydłużenie sprężyn i trwałe wydłużenie po każdorazowym odciążeniu. Przy próbie z żelaznym drutem mierzono wydłużenia dla

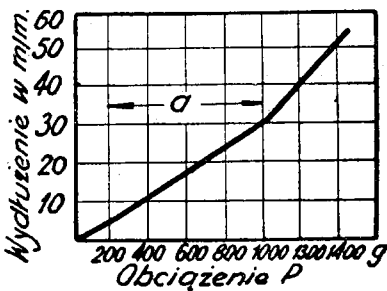


Rys. 1. Przyrząd do badania sprężyn.

10 zwoi, przy próbie z drutem stalowym dla 17 zwoi. Zewnętrzna średnica wynosiła dla sprężyny z drutu stalowego 15 mm , dla sprężyny z drutu żelaznego $13,05\text{ mm}$. Obciążenie trwało zawsze 30 sek., aby móc wygodnie odczytywać wskazania przyrządu pg. rys. 1. Jak wynika ze znanego wzoru:

$$f = \frac{64nr^3P}{d^4G}$$

wydłużenia f dla określonych wartości P są zależne od G, d, r, n , gdzie G jest wielkością zależną od własności materiału. Aby można było lepiej porównywać w granicach proporcjonalności krzywe wykresów 4 i 5 dla materiałów o różnych własnościach, czyli różnych wartościach G , są wykresie 8 zestawione rezultaty badań w odniesieniu do jednakowej średnicy zewnętrznej D i jednakowej ilości zwoi n , a mianowicie przeliczono wartości f dla w stosunku



Rys. 2. Wykres wydłużenia sprężyny z twardego żelaznego pręta w zależności od obciążenia.

w stosunku

$$\frac{(r^3 n) \text{ drut stalowy}}{(r^3 n) \text{ drut żelazny}}$$

TABLICA I.

- a — Ciężar obciążający P .
- b — Odczyty (na przyrządzie w/g szkicu 1) długości przy początku i końcu obciążenia.
- c — Różnica odczytów — wydłużenie podczas obciążenia.
- d — Wydłużenie l_1 w stosunku do l_0 ($l_0 =$ długość pomiarowa na początku próby przy obciążeniu 0) $= l_1 - l_0$.
- e — Wydłużenie l_1 w stosunku do l_1 przy poprzednim stanie obciążenia

a	b	c	d	e	f	g	h
g	mm	l_1 mm	f mm	f' mm	l_2 mm	F %	f_{red} mm
0	103,6	17,8	—	—	—	—	—
	85,8	$=l_0$					
40	104,0	18,0	0,2	0,2	17,8	0	0,3
	86,0						
80	104,8	18,6	0,8	0,6	17,8	0	1,2
	86,2						
120	105,5	19,1	1,3	0,5	17,8	0	1,9
	86,4						
160	107,0	20,5	2,7	1,4	17,8	0	4,0
	86,5						
200	108,5	21,6	3,8	1,1	17,8	0	5,6
	86,9						
240	110,2	23,1	5,3	1,5	17,8	0	8,0
	87,1						
280	112,0	24,5	6,7	1,4	17,8	0	10,0
	87,5						
320	113,5	25,6	7,8	1,1	17,8	0	11,6
	87,9						
360	115,1	27,0	9,2	1,4	17,8	0	13,7
	88,1						
400	116,3	28,0	10,2	1,0	17,8	0	15,2
	88,3						
440	118,2	29,7	11,9	1,7	17,8	0	17,7
	88,5						
480	120,1	31,1	13,3	1,4	17,8	0	19,8
	89,0						
520	121,6	32,1	14,3	1,0	17,9	0,6	21,3
	89,5						
560	123,6	33,7	15,9	1,6	18,0	1,1	23,7
	89,9						
600	125,4	35,3	17,5	1,6	18,0	1,1	26,0
	90,1						
640	127,0	36,3	18,5	1,0	18,1	1,7	27,5
	90,7						
680	128,5	37,5	19,7	1,2	18,1	1,7	29,3
	91,0						
720	130,0	38,7	20,9	1,2	18,1	1,7	31,1
	91,3						
760	131,5	40,0	22,2	1,3	18,2	2,2	33,0
	91,5						
800	133,4	41,7	23,9	1,7	18,2	2,2	35,6
	91,7						
840	135,1	43,0	25,2	1,3	18,2	2,2	37,5
	92,1						
880	136,8	44,2	26,4	1,2	18,2	2,2	39,3
	92,6						
920	138,4	45,4	27,6	1,2	18,3	2,8	41,0
	93,0						
960	140,0	46,7	28,9	1,3	18,3	2,8	43,0
	93,3						
1000	142,0	48,3	30,5	1,6	18,3	2,8	45,4
	93,7						

(Por. też tabl. liczbową 1 rubryka h). Wtenczas dla obu krzywych wartości n, r, d , i każdorazowe siły P są równe i różnice wydłużeń są zależne od rozmaitych wartości G . Wykres 6 pokazuje, że obie sprężyny jedna z drutu twardego żelaznego i druga z drutu stalowego sprężynowej twardości w granicach proporcjonalności, t. j. obszaru a na wykresach

2, 3 i 6 nieznacznie od siebie się różnią i że równe obciążenia, odpowiadające wydłużeniom (ką α służy tutaj jako skala) nie bardzo się różnią. A więc wartość G (ką α), przy wyznaczaniu jej opisanymi przyrządami nie daje żadnej skali dobroci sprężyny; byłoby też korzystniej określać gatunek drutu (G) jedną liczbą niezależną od nawinięcia próbnej sprężyny.

Dalszą jeszcze wyraźniejszą różnicę pomiędzy obydwoma sprężynami z twardego żelaznego drutu i stalowego podają tablice liczbowe 1 i 2 i wykresy od 2 do 5, wskazujące zachowanie się tych mater-

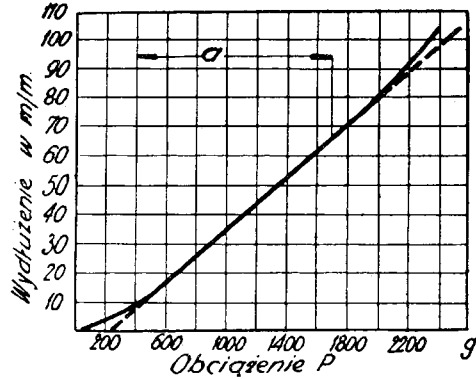
drutu żelaznego ma to miejsce tylko dla $1000 - 200 = 800$ g.²⁾ Podczas gdy wydłużenie trwałe stalowej sprężyny o 18 zwojach przy początkowej długości 17,2 mm, wyciągniętej o 105 mm po odciążeniu wynosiło tylko o 10% początkowej długości, sprężyna żelazna przy 17 zwojach wyciągnięta o 75 mm dała wydłużenie 35%.

TABLICA 2.

- f — Długość pomiarowa po odciążeniu.
- g — Trwałe wydłużenie po odciążeniu w stosunku do l_0 w % $\frac{l_2 - l_0}{l_0} \cdot 100$
- h — Wartości rubryki d , zredukowane do średnicy zewnętrznej $D = 15$ i ilości zwojów $n = 17 = \frac{f}{17 \cdot 7^3} = f \frac{1}{18 \cdot 6,025^3}$

a	b	c	d	e	f	g
0	101,0	17,0	—	—	17,0	—
	84,0	= l_0				
50	101,4	17,1	0,1	0,1	17,0	0
	84,3					
100	102,0	17,2	0,2	0,1	17,0	0
	84,8					
150	102,8	17,6	0,6	0,4	17,0	0
	85,2					
200	104,5	18,5	1,5	0,9	17,0	0
	86,0					
250	105,9	19,2	2,2	0,7	17,0	0
	86,7					
300	108,3	21,1	4,1	1,9	17,0	0
	87,2					
350	111,1	23,0	6,0	1,9	17,0	0
	88,1					
400	113,8	24,9	7,9	1,9	17,0	0
	88,9					
450	116,2	26,9	9,9	2,0	17,0	0
	89,3					
500	119,2	29,1	12,1	2,2	17,0	0
	90,1					
550	122,0	31,6	14,6	2,5	17,0	0
	90,4					
600	125,0	33,9	16,9	2,3	17,0	0
	91,1					
650	127,9	36,2	19,2	2,3	17,0	0
	91,7					
700	130,7	38,6	21,6	2,4	17,0	0
	92,1					
750	133,1	40,3	23,3	1,7	17,0	0
	92,8					
800	136,0	42,1	25,1	1,8	17,0	0
	93,9					
850	139,0	44,9	27,9	2,8	17,0	0
	94,1					
900	141,9	46,9	29,9	2,0	17,0	0
	95,0					
950	144,4	49,3	32,3	2,4	17,0	0
	95,1					
1000	147,3	51,8	34,8	2,5	17,0	0
	95,5					

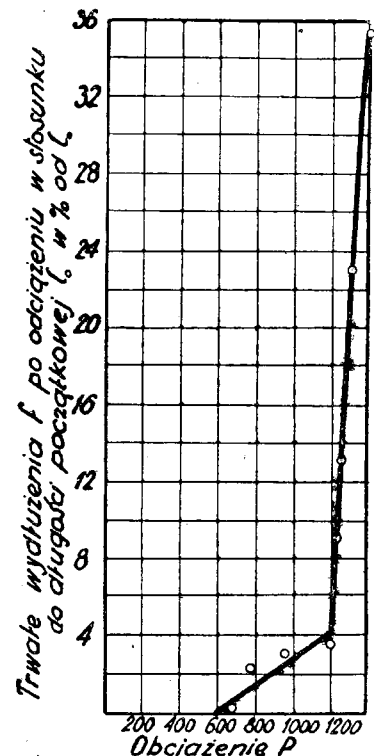
jałów powyżej obszaru proporcjonalności a i granicy elastyczności i w rozszerzaniu tego obszaru w którym równym obciążeniom odpowiadają równe wydłużenia. Podczas gdy dla drutu stalowego w obrębie obszaru $2000 - 400 = 1600$ g.²⁾ wydłużenia wznrastają proporcjonalnie do obciążenia dla



Rys. 3. Wydłużenie sprężyny ze stalowego drutu w zależności od obciążenia P.

Zawarte w tablicach liczbowych 1 i 2 i wykresach 2 do 6 wyniki badań, które otrzymano z większej ilości prób, wykonanych w jednakowych warunkach, doprowadziły do tego, aby wartość drutu na sprężynie określać po zachowaniu się sprężyn powyżej obszaru a . Ponieważ pomiary sprężyn nieobciążonych można wykonać prościej i dokładniej niż obciążonych, wybrano więc jako miarę dobroci drutu trwałe wydłużenie pod obciążeniem, inaczej mówiąc zachowanie się sprężyn powyżej granicy elastyczności.

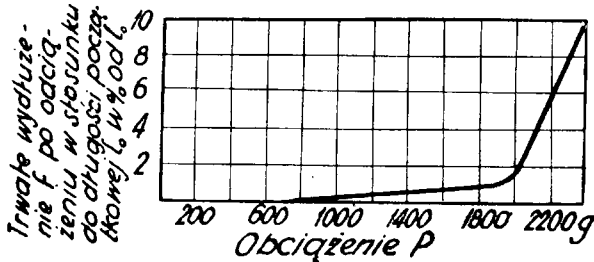
Branie pod uwagę wyników prób, które otrzymano po przekroczeniu granicy elastyczności jest zresztą częstokroć używane np. przy ocenianiu materiałów pg. siły rwącej i do niej przynależnego wydłużenia i zwięzienia. Gdyby nawet, jak to akcentuje Walter 3 tym wynikiem prób z punktu widzenia konstruktora, żadnego większego znaczenia nie przepisować — jako że wartości powyżej granicy elastyczności nic mu nie mówią — to jednak przy odróżnianiu rozmaitych gatunków, doprowadziły one do użytecznych wyników. Te wyniki naszych ba-



Rys. 4. Trwałe wydłużenie f sprężyny z twardego drutu żel. wywołane obciążeniem P.

dań zawierają się w krzywych (rys. 7 i 9) i w możliwości, przez większe lub mniejsze odstępnięcia od tych krzywych dać prawidłowy porównawczy sąd — nie w absolutnych wartościach liczbowych — o dobroci stalowych drutów dla rozciąganych sprężyn.

Sprężyny śrubowe, nawinięte podług zasad podanych na wstępie naszego rozważania, bada się dwójako:



Pys. 5. Trwałe wydłużenie i sprężyność z drutu stalowego, sprężynowej twardości wywołane obciążeniem P .

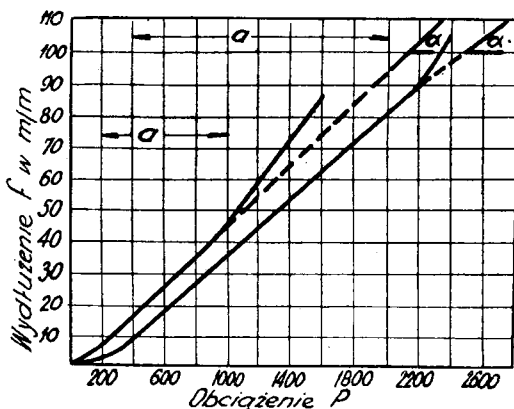
1) Próba A.

Sprężyny obciąża się po 30 sek. kolejno ciężarami P , które są tak dobrane, że sprężyny wydłużą się pod ich wpływem o długość równą nd , $2nd$, $3nd$, i t. d. krótko o xnd , przy założeniu, że $G = 900000$ i obszar a nie będzie przekroczony. n oznacza tutaj liczbę zwojów sprężyny, d średnicę drutu, x przyjęto równym kolejno 1, 2, 3, 4, 5, 6. Założenie, że obszar a nie był w istocie przekroczony, nie zgadza się z rzeczywistością; jest ono tylko przyjęte, aby każdorazowe siły P móc obliczać podług wzoru

$$P = \frac{f d^4 G}{64 n r^3}$$

gdzie $f = nd$, $2nd$ i t. d. krótko xnd . Wzór ten ważny jest tylko dla obszaru a .

Otrzymane po każdorazowym odciążeniu trwałe wydłużenie w porównaniu z początkową długością



Rys. 6. Wydłużenie f sprężyn z drutu żelaznego i stalowego o jednakowych n , d , r .

sprężyny przed rozważanym obciążeniem mierzy się w % od nd (aby wykluczyć różne skoki sprężyn) przedstawia się je w kształcie wykresu.

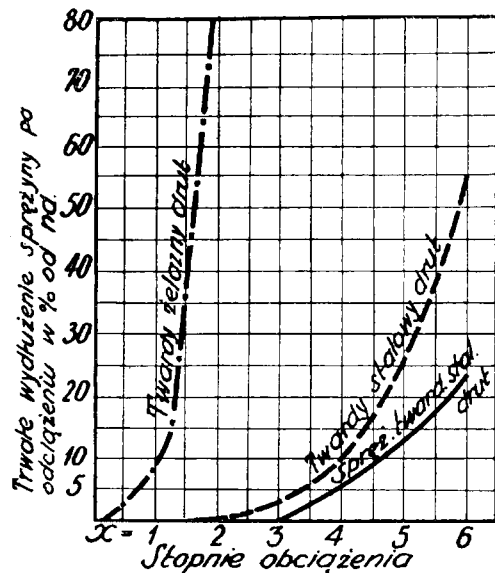
Średnice mierzy się mikromierzem w setnych, długości suwmiarką w dziesiątych milimetra. Przy obu tych pomiarach należy zwrócić baczną uwagę,

aby sprężyna nie była ściśnięta przyrządem pomiarowym.

Odnoszenie trwałych wydłużeń po odciążeniu do początkowych długości przed odnośnym obciążeniem jest dla oznaczeń graficznych dogodniejsze, niż odnoszenie do długości pierwotnej całej próby, gdyż otrzymuje się krzywe mniej strome i tem samem o wygodniejszych skalach.

W tych doświadczeniach jak wogóle przy obciążeniach przekraczających granicę elastyczności, czas gra dużą rolę. Ustalony czas 30 sek. jest dowolny; ten okres, jak poprzednio wspomniano, wybrano, aby dogodnie móc wykonywać pomiary podczas obciążenia, ponadto jest on zatwierdzony i w próbach Brinella (por. D. I. N. 1605).

Wybór obciążenia P był tak dokonany, aby uwzględnić różnice w nawinięciu sprężyny zewnętrznej średnicy i skoku, móc porównywać wyniki prób dla różnych średnic drutu.



Rys. 7. Normalne krzywe dla drutów: twardego żelaza, twardego stal, i sprężynowej twardości. (Próba A).

Ponieważ każdorazowo ustalone siły P podług wzoru już przy nieznacznych wahaniach $r = \frac{D-d}{2}$

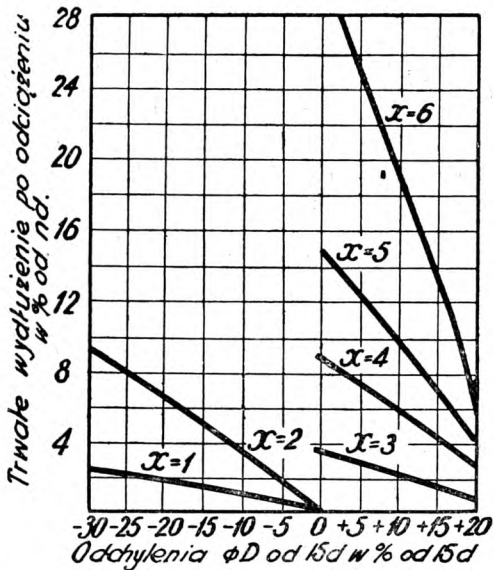
bardzo się zmieniają, niezbędnem jest dla pomiarów podług A używać, tylko takich części badanej sprężyny, które mają jednakową średnicę. Jako dozwolony błąd dla D przyjęto w danym wypadku dla $D = 10 \text{ mm}$. $0,02 \text{ mm}$., Dla $D > 10 \text{ mm}$. $0,04 \text{ mm}$. Wahania, które wtenczas otrzymujemy dla P (około 1%) można pominąć. Jest prawie zawsze możliwem, otrzymując tę tolerancję dla D w sprężynie o 60 zwojach wybrać 20 przylegających do siebie użytecznych zwojów. Im większa jest ilość zwojów, tem dokładniejsze są oczywiście, pomiary. Siły P są niezależne od liczby zwojów

gdyż $P = \frac{f d^4 G}{64 n r^3}$ a ponieważ w próbie A przyjęto $f = nd$, przeto $P = \frac{dn d^4 G}{64 n r^3} = \frac{d^5 G}{64 r^3}$

Dla uproszczenia obliczenia przy każdym badaniu siły P , oblicza się ją przy pomocy tablicy pomocniczej, która dla normalnego wypadku $D=15d$ zawiera odpowiadające wartości P dla $x = 1$, jak również normalne wartości Pr^3 dla $D^1 = 15d$. Należy tylko dla badanej sprężyny określić

$$r^3 = \left(\frac{D-d}{2} \right)^3 \text{ i podzielić wartość z tablic } Pr^3 \text{ przez } r^3.$$

Dla $x = 2, 3, 4, 5, 6$ wynoszą wartości P odpowiednio 2, 3, 4, 5, 6-krotną wartość $\frac{Pr^3}{r^3}$.



Rys. 8. Przybliżona zależność trwałych wydłużeń od zewnętrznej średnicy sprężyny pod obciążeniem.

Otrzymane w ten sposób wyniki są w dotychczasowych próbach niezależne od średnicy drutu w granicach od 0,4 do 1,0 mm, tak samo są one praktycznie niezależne od małych nierównomierności w skoku sprężyny, które są nieuniknione przy opisanym na wstępie sposobie nawijania.

Wyniki prób A prowadzą wogóle do otrzymania krzywych pokazanych na rys. 7. Po tem gdzie i jak krzywa wzrasta sądzi się o sprężystości drutu. Krzywe dają możliwość wyraźnie odróżnić różne stopnie dobroci drutu. Należy zwrócić uwagę, że wnioski wyciągnięte o dobroci drutu z charakteru krzywych zgodne są z praktycznie otrzymanymi wynikami warsztatowemi.

Krzywe nie są zależne od zewnętrznej średnicy D sprężyny; rys. 8 daje od $x = 1$ do $x = 6$ dla dobrego stalowego drutu zależność trwałych wydłużeń po odciążeniu od średnicy D . Krzywe odpowiadają wartościom pośrednim z dwóch szeregów doświadczeń z dobrym stalowym drutem o sprężynowej twardości o średnicy 0,6 i 1,0 mm. Krzywe pokazane na rys. 8 należy uwzględnić jeśli zewnętrzna średnica sprężyny wykazuje większe odchylenia od normalnej średnicy $15d$.

Warunek wskazany na wstępie niniejszego rozważania, że sprężyny są nawijane o skoku $> d$ jest ustalony dla obciążeń opisanych w próbie A . Te obciążenia nie uwzględniają naprężeń wstępnych badanej sprężyny, wobec tego koniecznym jest

unikanie naprężeń wstępnych osiągane wyborem skoku $> d$.

2. Próba B .

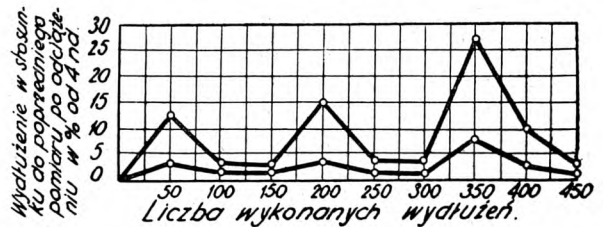
Inną tak samo zwiniętą sprężynę, jednak z dokładnie odliczonymi 20 zwojami, bada się w ten sposób, że jest ona po 150 razy wyciągana na określoną długość, a mianowicie o 4 nd , 5 nd i 6 nd , gdzie czas dla 2 wydłużeń z 2-ma do tego przynależnymi obciążeniami określono na 1 sek. Długością początkową dla określenia długości sprężyny podczas obciążenia jest zawsze długość pomiarowa na początku wydłużeń, a więc tylko dla pierwszych 150 wydłużeń = długości pomiarowej l_0 na początku próby B . Tę próbę uskutecznia się zapomocą prostego przyrządu z przestawianymi zderzakami dla ograniczenia wydłużeń sprężyny.

Liczbowe uwzględnienie zewnętrznej średnicy D nie jest przy próbie B dokonane z braku właściwych danych. Nawet wprowadzenie poprawki średnicy D na podstawie praktycznych wykresów nie jest możliwe z braku doświadczalnych danych. Praktycznie nieunikniona nierównomierność w skoku może nie być brana w rachubę dla próby B zarówno jak i dla próby A . Niezależność tę w wielu szeregach prób A zaobserwowano. Występujące po każdym 50 wyciąganiach trwałe wydłużenie badanych sprężyn w stosunku do długości przed temi 50 rozciąganiem mierzy się suwmiarką i zaznacza się graficznie w % od nd . Ten sposób mierzenia i procentowego obliczania daje dogodniejszą skalę wykresu i wyniki niezależne od skoku. Jako wielkość odniesienia w %-wym wyrażaniu wydłużeń skok odgrywa oczywiście znamioną rolę, jak to może wykazać następujący prosty przykład:

Wypadek 1: $d = 1 \text{ mm.}; n = 20$; dłuż. pomiarowa = 22 mm.; skok = 1,1 mm.

Wypadek 2: $d = 1 \text{ mm.}; n = 20$; dłuż. pomiarowa = 26 mm., skok = 1,3 mm.

Gdyby w pomiarach wydłużeń sprężyn była brana tylko początkowa długość l_0 bez uwzględnienia



Rys. 9. Krzywe normalne dla drutów stalowych: zwykłej i sprężynowej twardości. (Próba B).

nia skoku, to pierwsza sprężyna wydłużyłaby się o $4.22 = 88 \text{ mm.}$, druga $4.26 = 104 \text{ mm.}$

Po 50 rozciąganiach trwałe odkształcenie mierzone w stosunku do początkowej długości przy tych 50 wydłużeniach daje linie wykresu 9. I tutaj wyraźnie odróżniają się rozmaite stopnie dobroci stalowych drutów.

Wykonanie tych prób (próba A i B) daje się przeprowadzić bez laboratorium przy zupełnie prymitywnych urządzeniach, które są do rozporządzenia lub też mogą być bez trudności wykonane w każdym warsztacie. Badania nie wymagają też żadnego

specjalnie wyszkolonego personelu i dlatego w każdej fabrykacji bez żadnych szczególnych przygotowań jest możliwe na podstawie krzywych wykresów 7 i 9 zbadać i osądzić dobroć cienkich drutów stalowych dla sprężyn rozciąganych.

1. Wyżej podany warunek, aby zwoje próbnych sprężyn do siebie nie przylegały, ustalono dopiero później. Dla rozważania dotyczącego rys. 2 do 6, wstępne napięcie próbnych sprężyn jest bez znaczenia ze względu na to, że obszar a nie zaczyna się przy obciążeniu O . Małe znaczenie wstępnego napięcia jest spowodowane jeszcze tem, że początkowe napięcie nie wpływa na rozległość obszaru a i na kierunek prostych danego wykresu w samym obszarze a lub też wyżej tegoż.

2. 400 i 200 gr. należy odjąć jako odpowiadające początkowemu napięciu sprężyn.

Badania wiertel, przeprowadzone niedawno przez Engineering Experiment Station University of Illinois, wykazały, że przy wierceniu żeliwa i stali, energia zużytkowywana przez wiertło, zmniejsza się w miarę tego, jak pochylenie żłobków profilowych wzrasta od 15° do 45° , osiągając swoje minimum przy 45° .

Zaoszczędzenie energii, wywoływane powiększeniem pochylenia żłobków profilowych, waha się w zależności od obrabialności metalu i ilości obrotów wiertła.

Zaoszczędzenie przy dużych posuwach może dochodzić np. dla stali o wysokiej obrabialności do 30% i więcej, dla stali o niskiej obrabialności do 8% i dla żeliwa do 25%. Przy różnych szybkościach obrotowych, zaoszczędzenie będzie proporcjonalne do posuwu.

Moment skręcający na wiertle, oraz nacisk na czoło wiertła, również zmieniają się w miarę tego, jak pochylenie żłobków profilowych wzrasta od 15° do 45° .

Zarówno moment, jak i nacisk osiągają swoje minimum przy 45° .

Przy dużych szybkościach obrotowych, zmniejszenie momentu może dojść do 20% i więcej dla żeliwa, do 8% dla stali o niskiej obrabialności i do 30% dla stali o wysokiej obrabialności. W takich samych warunkach zmniejszenie nacisku na czoło wiertła może dojść do 21% i więcej dla żeliwa, do 28% dla stali o niskiej obrabialności i do 41% dla stali o wysokiej obrabialności. Przy wierceniu żeliwa i stali, zmiana pochylenia żłobków profilowych od 26° do 45° nie wpływa na wytrzymałość wiertła, jeżeli szybkości wiercenia są normalne, materiał zaś o strukturze jednostajnej. Dla pewnych jednak gatunków stali wytrzymałość osiąga swoje maximum przy pochyleniu żłobków profilowych od 28° do 35° .

Chociaż długotrwałe wiercenia w żeliwie wykazały, że po osiągnięciu krytycznych warunków dla krawędzi tnących (stępienie krawędzi i spalenie ich zewnętrznych rogów), wiertła o dużym pochyleniu żłobków profilowych łamały się prędzej, niż wiertła o niewielkim pochyleniu żłobków profilowych, to naogół, wytrzymałość wiertła zależy więcej od wierconego materiału i warunków wiercenia. Co się tyczy wiertel, któreby się jednakowo zachowywały przy wierceniu żeliwa i stali, to dla nich najodpowiedniejszymi okazały się pochylenia żłobków profilowych leżące pomiędzy 32° i 35° .

Stopniowe zmniejszanie pochylenia żłobków profilowych ku tylnej części wiertła, w celu powiększenia przestrzeni przeznaczonej do pomieszczenia

skrawanych wiórów, zwłaszcza przy wierceniu głębokich otworów, nie wydaje się celowe, gdyż w porównaniu ze zwykłym wiertłem nie wykazuje żadnych plusów.

Wyniki badań nad wydajnością frezarki.

W celu ustalenia zależności pomiędzy pracą frezarki i rodzajem umocowania zewnętrznego końca trzpienia frezowego, były wykonane ciekawe próby, których wyniki opublikowane w British Machine Tool Engineering przez A. B. M. T. M. Ltd. podajemy poniżej.

Do prób użyte były dwie poziome frezarki firmy Parkinson: jedna z pojedynczym wałem podtrzymowym, druga z podwójnym, obie jednak bez nożyc wspornikowych.

Na obie frezarki zakładany był jeden i ten sam trzpień z osadzonym na nim frezem o średnicy 3 cale (75 mm). Szybkość skrawania przy próbach wynosiła około 20,4 mt/min , zaś szerokość frezowania około 100 mm. Frezowanym materiałem było twarde żelazo lane. Na każdej frezarce były wykonane 3 próby przy różnych odległościach freza od wrzeciona.

Drgania powstające podczas frezowania oznaczały we wszystkich wypadkach koniec próby.

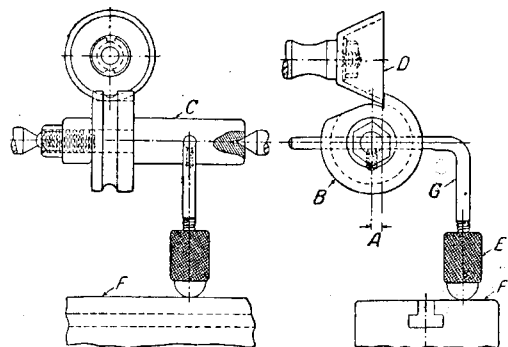
Załączona tablica podaje wyniki prób.

Próba №	Odległość od środka do czoła wrzeciona	Ilość metalu usuwana na minutę bez drgań	
		Frezarka z pojedynczym wałem podtrzymowym	Frezarka podwójnym wałem podtrzymowym
1	Tuż przy wrzecionie	106,5 cm^3	106,5 cm^3
2	250 mm	87,5 cm^3	42,4 cm^3
3	325 mm	72,6 cm^3	21,8 cm^3

Należy zwrócić uwagę na fakt, że drganie, względnie wyginania się trzpienia frezowego okazały się bardziej zależne od głębokości skrawania niż od posuwu.

SZLIFOWANIE.

Trzpień do ostrzenia okrągłych noży kształtowych. Trzpień C (rys. 1) służy do zakładania na



Rys. 1. Trzpień do ostrzenia okrągłych noży kształtowych.

szlifierek okrągłych noży kształtowych, przy ostrzeniu ich krawędzi tnących. Zwykle w celu osiągnię-

cia lepszego skrawania krawędź tnąca u tego rodzaju noży znajduje się poniżej osi noża. Nóż *B* umocowuje się na trzpieniu zapomocą podkładki i nakrętki. Przy ostrzeniu trzpień ten wkłada się pomiędzy kły szlifierki tak, że powierzchnia płaska tarczy szlifierskiej *D* wystaje na żadaną odległość *A* poza linię środkową (oś) trzpienia *C*. Do dokładnego ustawienia przedmiotu podczas ostrzenia służy drążek *S*,

wygięty pod kątem prostym z nakrętką *E* na dolnym końcu. Nóż kształtowy można po każdym przeszlifowaniu za pomocą tej nakrętki *E* dosunąć do tarczy szlifierskiej. Tym sposobem odległość *A* pozostaje zawsze niezmienna. Bardzo małe odchylenie powodowane zużyciem się tarczy szlifierskiej mogą wprowadzić, jednakże można to łatwo uregulować nastawiając odpowiednią szlifierkę.

KRONIKA.

Państwowa Szkoła Włókiennicza w Łodzi.

Państwowa Szkoła Włókiennicza w Łodzi z wydziałami: przędzalniczym, tkackim, farbiarsko-wykończalniczym i mechanicznym przyjmuje na kurs I kandydatów, posiadających świadectwa ukończenia 4-ch klas szkoły średniej ogólnokształcącej państwowej lub prywatnej, przez Państwo uznanej, albo 7-iu klas szkoły powszechnej. Poza tem do Szkoły Włókienniczej są przyjmowani kandydaci posiadający świadectwa ukończenia szkoły rzemieślniczo-przemysłowej. Wymienieni kandydaci składają egzamin sprawdzający z języka polskiego, matematyki i rysunków odręcznych. Dla tych kandydatów którzy wymaganiom egzaminu sprawdzającego na kurs I nie odpowiedzieli, istnieje przy Szkole Włókienniczej przejściowo roczny kurs przygotowawczy na który przyjmowani są na podstawie egzaminu sprawdzającego także kandydaci, którzy ukończyli 3 klasy szkoły średniej ogólnokształcącej państwowej lub prywatnej, przez Państwo uznanej, lub 7 klas szkoły powszechnej. Kandydaci posiadający świadectwa ukończenia 5 lub 6 klas szkoły średniej ogólnokształcącej państwowej lub prywatnej, przez państwo uznanej, są przyjmowani na kurs I bez egzaminu wstępnego.

Zapis rozpoczął się 1 czerwca 1927 r. Informacji udziela Kancelarja Szkoły, Łódź — ul. Żeromskiego Nr. 115, w godzinach od 10-ej zrana do 12-ej w południe.

Szkoła Techniczna Telegraficzno-Telefoniczna.

Dnia 1-go października r. b. rozpoczyna się nowy Kurs w Szkole Technicznej Warszawskiej Dyrekcji Poczty i Telegrafów.

Nauka w Szkole trwa 2 lata. Po ukończeniu szkoły absolwenci mogą otrzymać stanowiska techników w Państwowych Telegrafach i Telefonach.

Od kandydatów wymagane jest świadectwo z ukończenia 6 klas szkoły średniej i odbyta służba wojskowa. Pierwszeństwo mają kandydaci z przygotowaniem technicznym.

Do podania należy załączyć: świadectwo szkolne, metrykę, świadectwo moralności, zaświadczenie o od-

bytej służbie wojskowej oraz poświadczenia obywatelstwa polskiego. Podania przyjmuje Dyrekcja Poczty i Telegrafów w Warszawie, Wydział Telegraficzno-Telefoniczny. Plac Napoleona 10 II p, pokój Nr. 43.

Termin składania podań upływa dnia 30 czerwca r. b.

Powszechna Wystawa Krajowa.

W r. 1929 ma być urządzona pierwsza w odrodzonej Polsce Powszechna Wystawa Krajowa. Naczelnym Kierownikiem Wystawy jest p. dr. S. Wachowiak (Poznań, Ratusz), zaś delegatem rządu w Komitecie Organizacyjnym Wystawy został mianowany p. E. Wcisło, radca min. Przem. i Handlu.

Wystawa powyższa, mająca objąć wszystkie dziedziny życia gospodarczego i kulturalnego Polski, będzie miała niewątpliwie doniosłe znaczenie gospodarcze i polityczne. To też pożądane jest jak najwięcej zainteresowanie się tą imprezą szerokich kół społeczeństwa, a przede wszystkim kół przemysłowych.

Wagony motorowe na P. K. P.

Ministerjum komunikacji rozpoczęło serję doświadczeń z wagonami motorowymi, sprowadzonymi w tym celu z zagranicy. Wagony silnikowe o mocy 100 — 150 KM mieszczą 70 podróżnych siedzących i 20 stojących, a przeznaczone są do obsługi odcinków podmiejskich o frekwencji zbyt małej na zapełnienie całego pociągu. Próby mają być dokonane z wagonami silnikowymi o napędzie benzynowym, z silnikami Diesel'a i z przekładnią pasową Clayton'a. Pierwszy wagon z fabryki Kilońskiej w Niemczech pracuje już w dyrekcji Krakowskiej K. P. Próby z in. wagonami mają się odbyć w ciągu lata i jesieni w dyr. Warszawskiej i Poznańskiej. Przy ocenie przydatności tych wagonów będzie brana pod uwagę nie tylko ich sprawność techniczna i zadawanie warunków miejscowych eksploatacji, lecz przede wszystkim ich koszt eksploatacji i ich rentowność.

Bibliografia.

Notatka inż. R. Przybyłowskiego p. t. „Ogólna zasada budowy uchwytów” („Mechanik”, zeszyt 5 str. 119) nasuwa kilka uwag, które nie naruszając zasadniczo „31 przykazań” podanych, rozszerzają je nieco w kilku punktach. Mianowicie Sz. Autor pisze: „porównyując schematy działania wszystkich odmian uchwytów, nadających się do danej operacji, wybieramy konstrukcję, zapewniającą największą ekonomię czasu”. Musimy dodać, że koszt uchwytu odgrywa równozędną rolę z ekonomią czasu i częstokroć odsuwa ją na plan dalszy. Z chwilą, gdy koszt uchwytu nie równoważy się oszczędnością uzyskaną na czasie obróbki, uchwyt taki, mimo innych zalet, nie jest najodpowiedniejszy. Zasada największej ekonomii czasu obowiązuje co do sumy czasu potrzebnego do wykonania uchwytu i czasu obróbki. Oczywiście przy produkcji masowej lub dużych serji czas potrzebu na wykonanie uchwytu jest wielkością małą w porównaniu do czasu zużytego na wykonanie tej ilości przedmiotów jakie można na uchwycie wykonać. Przy średnich serjach natomiast, a zwłaszcza przy małych, czas na wyzyskanie uchwytu wysuwa się na stanowisko równorzędne. Z drugiej strony przy dużych serjach tam gdzie produkcja przewyższając spożycie powoduje konieczność magazynowania, koszt uchwytu wpływa na obciążenie kosztów wyrobu, jaki powstaje wskutek magazynowania. Wypływa to jasno z następującego rachunku.

Oznaczmy przez:

P — produkcję dzienną uchwytu w jednostkach (szt. kg.),

S — dzienne spożycie,

K — koszt wykonania jednej sztuki,

V — koszt wykonania uchwytu,

W — współczynnik oprocentowania wyrobu (oprocentowanie kapitału włożonego, ubezpieczenia i t. d.),

X — wielkość serji, która ma być wykonana.

Serję wykonamy w ciągu $\frac{X}{P}$ dni i spożyta będzie w ciągu

$\frac{X}{S}$ dni, zatem średni czas przebywania w magazynie

$$\frac{1}{2} \left(\frac{X}{S} - \frac{X}{P} \right) \text{ dni, czyli } \frac{X}{730} \left(\frac{P-S}{PS} \right) \text{ lat.}$$

Obciążenie spowodowane przebywaniem wyrobu w magazynie w oczekiwaniu na montaż, wyniesie

$$KW \frac{X}{730} \left(\frac{P-S}{PS} \right)$$

i uwzględniwszy koszt uchwytu otrzymujemy całkowite obciążenie

$$O = KW \frac{X}{730} \left(\frac{P-S}{PS} \right) + \frac{U}{X}$$

Obciążenie osiągnie minimum przy

$$X = \sqrt{\frac{730 UPS}{KW(P-S)}} = A \sqrt{U}$$

gdzie

$$A = \sqrt{\frac{730 PS}{KW(P-S)}} \text{ i wyniesie } O = \frac{2U}{X}$$

Wzór powyższy przedstawia zależność jaka w danych warunkach zachodzi między wielkością serji ekonomicznej a kosztem uchwytu.

Pewne wątpliwości mogłyby nasunąć punkt 15. Mamy cały szereg uchwytów: szczególnie w produkcji samochodowej, gdzie uchwyt składa się zasadniczo z dwóch niezależnych części: Pierwsza stanowi uchwyt ruchomy, który zamocowany na przedmiocie obrabianym, jakby go uzupełnia i czyni założenie w drugim stałym uchwycie szybszym i odpowiedniejszym. Dzieje się to często przy operacjach dla których przedmiot ma szczególnie niedogodne a częstokroć niemożliwe do wykorzystania powierzchnie chwytowe. Wówczas uciekamy się do t. zw. pośredników, których na jeden uchwyt robimy dwa lub więcej. Bardzo często jeden pośrednik przechodzi wraz z przedmiotem przez kilka różnych uchwytów, podlegając różnym operacjom.

Punkt 16. Uchwyt posiadający szybki ruch obrotowy powinny być ze względu na pracę doskonale zrównoważone a ze względu na pracownika osłonięte.

P. 24. Uwaga o normalnych śrubach i kotłach powinna jak przypuszczam być rozszerzona na możliwie wszystkie elementy uchwytu, jak tuleje wiertnicze, strzemiona i t. p.

P. 31. Uwaga ta może dotyczyć się tylko małych ręcznych uchwytów i przy wierceniu małych otworów. Przy przedmiotach większych waga uchwytu nie gra wielkiej roli gdyż w tym wypadku uchwyt pozostaje nieruchomo zamocowany na stole i zmianę położenia wyzyskujemy stołem przesuwanym lub ramieniem wiertarki.

Inż. W. Łoziński.

T R E S Ć:

Pomiary skoku gwintu metodą drucikową, *nap. inż. L. Hauze, P. F. K. Warszawa.* — Frezy, *nap. inż. E. Pietraszkiewicz.* — Znakowanie i klasyfikacja narzędzi do skrawania metali, *nap. J. Grodecki* — Pierwszy projekt polski układu pasowań. — Dział warsztatowy.

Normalizacja wykrojów. — Tłoczarka mimośrodowa. — Uchwyt do strugania płyt. — Nastawny nóż promieniowy. — Badanie drutów stalowych na sprężyny spiralne. — Badanie wiertel. — Wyniki badań nad wydajnością frezarki. — Trzpień do ostrzenia okrągłych noży kształtowych.

Kronika — Bibliografia.

Prenumeratę kwartalną: 5 zł. przyjmuje Administracja i Poczta. Kasa Oszczęd. na konto Nr 14.455. Cena zeszytu 2 zł

Ceny ogłoszeń w złotych: 1 strona 200 zł., 1/2 str. 110 zł., 1/4 str. 60 zł., 1/8 str. 30 zł., 1/16 str. 15 zł.

Dopłaty: za pierwszą stronę okładki 100%; za zamówione miejsce na innych stronach 20%. Przy zamówieniach wielokrotnych ogłoszeń bez zmiany tekstu, udziela się następujących zniżek: za 3-krotne ogłoszenie 10%, za 6-krotne 15%, za 12-krotne 20%.

Dla poszukujących pracy 20% ustępstwa.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, ulica Czackiego Nr 3. (Gmach Stowarzyszenia Techników).
Telefon Nr 1-47. Redakcja otwarta w poniedziałki od godz. 7 do 8 wieczorem.

Druk. A. Michalskiego, sp. z ogr. odp., Warszawa, Chmielna 27, tel. 27-15.

Wydawca: Sekcja Warsztatowa Stow. Inż. Mech. Polsk.

Redaktor odp. inż. Edmund Ośka

BIURO TECHNICZNE
ADOLF RICHTER

Warszawa, Rymarska 10.
Tel. 10-81

Łódź, Przejazd 20.
Tel. 3-80.

SKŁAD I DOSTAWA

Artykułów technicznych dla przedsiębiorstw przemysłowych oraz instytucyj państwowych i komunalnych. Przedstawicielstwo firm zagranicznych i krajowych. Łączniki kuto-lane marki „W”. Armatury parowe i wodociągowe Jenkinsa.

Węże metalowe do przedmuchiwania kotłów parowych i inne.

Wyroby gumowe marki „Durit”, odporne na tłuszcz, kwasy i alkale.

Szczeliwa azbestowe włoskie, najwyższego gatunku. „Klingert” oryginalny.

Szkła i wodowskazy oryginalne Klingera i t. d. Tygle „Morgana”.

Dyrekcja Kolei Państwowych w Krakowie.
Nr. dz. IX (44313) 27.

Rozpisanie przetargu publicznego na dostawę odlewów żeliwnych w ilości około 1.000 ton, w okresie półrocznym. Termin składania ofert do dnia 29 lipca 1927, do godziny 12 w południe.

Publiczne otwarcie ofert nastąpi tego samego dnia o godzinie 13-ej.

Przy składaniu ofert obowiązuje wadium (poręczne) w wysokości 1%, wartości oferowanej dostawy.

Bliższe szczegóły przetargu, jak również warunki dostawy i formularze ofertowe otrzymać można osobiście w Wydziale Zasobów Dyrekcji Kolei Państwowych w Krakowie, lub pocztą po nadesłaniu znaczka pocztowego na porto i kwoty 2 złote za formularze ofertowe.

Prezes Dyrekcji Kolei Państwowych K. BARWICZ.

FABRYKA MASZYN

BRANDEL, WITOSZYŃSKI i S-ka

WARSZAWA-PRAGA, GROCHOWSKA 37/39.

TURBINY PAROWE.

POMPY ODŚRODKOWE TURBINOWE.

Fabryka Motorów Elektrycznych
L. KOREWA i S-ka

Warszawa-Wola,

ul. Syreny № 7. Telefon 31-75.

**Wyrabia motory prądu trójfazowego
w wielkościach**

od ¼ do 5 KM, do 500 wolt.

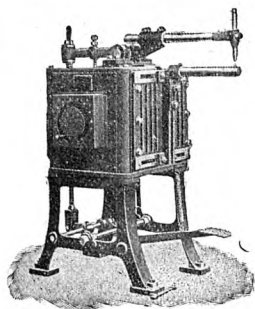
Dział reparacyjny przyjmuje do naprawy motory, transformatory i dynamomaszyny każdej wielkości i rodzaju prądu.

WARSZTATY ELEKTROTECHNICZNE
J. B. MODRZYCKI

WARSZAWA, LESZNO 60, TELEFON 129-83

NAWIJANIE DYNAMOMASZYN I MOTORÓW PRĄDU STAŁEGO I ZMIENNEGO ORAZ PRZERABIANIE NA RÓŻNE NAPIĘCIA

DORABIANIE KOLEKTORÓW I PANEWEK REPERACJA WSZELKICH PRZYRZĄDÓW ELEKTRYCZNYCH



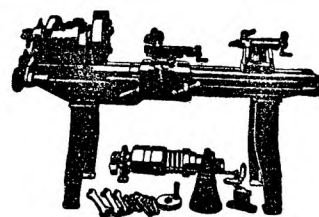
WYTWÓRNIA MASZYN
„DEKA”

Sp. z o. o.

Warszawa, ul. Żytnia 20.

Telefon 123-73.

Specjalność: **Elektryczne maszyny i aparaty do spawania, nagrzewania i topienia metali.**



TOKARKI precyzyjneszybko-tnące po 1000 1500 i 2000 mm długości toczenia, wiertarki, prasy ręczne (balanse) do- starcza

„WIEPOFANA”

TOW. AKC.

W POZNANIU, ul. DĄBROWSKIEGO 81.

Telefon 61-56.

KSIEGARNIA TECHNICZNA

„PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO”

Warszawa

Tel. 1-47.

ul. Czackiego 3.

P. K. O. 515.

posiada na składzie

wszystkie ważniejsze wydawnictwa polskie

z zakresu techniki, nauk przyrodniczych, matematycznych i ekonomicznych oraz

najnowsze wydawnictwa zagraniczne,

jakie się ukazują w największych firmach wydawniczych Francji, Niemiec i Anglii.

Skład główny wydawnictw Polskiego Komitetu Normalizacyjnego,
Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego,
i licznych innych wydawców.

„PIONIER”

FABRYKA OBRABIAREK

S-ka z ogr. odp.

W a r s z a w a,

Fabryka: Krochmalna 71, tel. 95-86

Fabrykuje serjami:

precyzyjne obrabiarki do metali, jak tokarki, frezarki i t. p., oraz specjalne maszyny do celów wojskowych
Pompki z kołami zębatymi do smaru i do wody.

Oferty na żądanie.

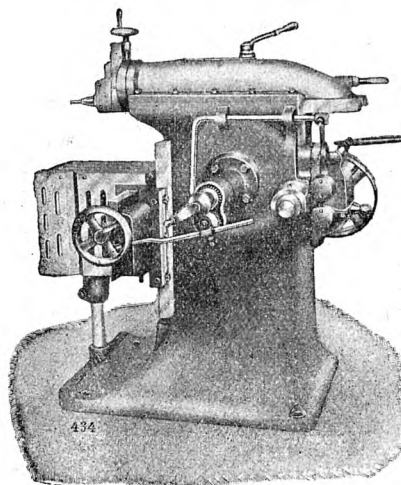
ZAKŁADY MECHANICZNE I ODLEWNIA

Rohn, Zieliński i S-ka

SP. AKC.

Warszawa, Aleja Jerozolimska 105

Telefony 5-88 i 58-83.



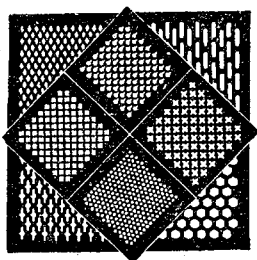
Dział budowy obrabiarek:
TOKARKI, STRUGARKI podłużne i poprzeczne.

Fabryka broni i maszyn w Polsce

poszukuje inżyniera ruchu do samodzielnego kierownictwa warsztatów. Warunki: dokładna znajomość przygotowania pracy, pracy akordowej i kalkulacji oraz masowej produkcji kalibrowych części broni i maszyn. Dokładna znajomość języka polskiego, gdyż oferent musi się stykać z władzami polskimi. Petenci zechcą przedłożyć podania z odpisem świadectw, podobną i warunkami pod adresem:

„ARMA” LWÓW, plac Bema 3.

BLACHY DZIURKOWANE (SITA)



dla przemysłu żelaznego, cementowego, papirniczego, kopalnianego, chemicznego; dla rolnictwa, cukrownictwa, młynarstwa, fabryk krochmalu, gorzelni i browarów, do wszelkich urządzeń i aparatów technicznych, oraz blachę ażurową do celów budowlanych, ozdób i t. p. Wykonywa z wszelkich materiałów w dowolnych rozmiarach

WYTWÓRNIA BLACH DZIURKOWANYCH
„SITO” Warszawa, ul. Dobra 86,
tel. 1-92.

Najwięcej oszczędza,
kto kupuje najlepsze!

PILNIKI i STAL

oryginalne angielskie, fabryki:

**Sanderson Brothers
and Newbould L-ted**

w Sheffield

polecają:

wyłącznie przedstawiciele

Krzysztof Brun i Syn

w Warszawie, Plac Teatralny.

HILEFIT i ALULOT

są to środki do lutowania wyrabiane na podstawie najnowszych dociekań chemji metalurgicznej.

HILEFIT — w proszku lutuje żeliwo z żeliwem, żeliwo z żelazem kutem, stałą, miedzią, bronzem, niklem, rotgusem i mosiądzem jak również jednego z metali z drugim z wyżej podanej grupy metali.

ALULOT — w prętach lutuje aluminium jak i stopy jego, jako to dural, silumin, magnalium z miedzią, mosiądzem, bronzem, tombakiem i t. p. Lutowanie: pewne! trwałe! łatwe! miejsca spojenia miękkie do obróbki!

WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL NA POLSKĘ:

Tow. Przemysłowo - Handlowe
„BIFERG“

Sp. z ogr. odpow.

Sosnowiec, Warszawska 20, tel. 3-79.

ZAKŁADY MECHANICZNE

„URSUS” SP. AKC.

WARSZAWA, Skłerniewicka 27/29.

SILNIKI SPALINOWE

Diesel'a, pół Diesel'a, dwusuwne do elektrowni, młynów, fabryk, pomp i t. p.

ARMATURA

do pary, gazu i wody — specjalna dla cukrowni.

ODLEWY

żeliwne wysoko wartościowe i metali półszlachetnych (bronz, glin, białe metale i t. p).

SAMOCHODY

dostawa w końcu 1927 r.

Sprzedaż silników na długoterminowe rozpłaty.

Ericsson

Polska Akcyjna Spółka Elektryczna

Warszawa — Al. Ujazdowska 46.

Łódź — Ul. Piotrkowska 79

Zegary elektryczne
i kontroli czasu



WARSZAWSKA SPÓŁKA AKCYJNA BUDOWY PAROWOZÓW

WARSZAWA. ul. Kolejowa 57.

Adres telegraficzny: „Lokomot—Warszawa”.

Telefony: 131-34, 131-61 77-77, 268-60.

FABRYKA PRODUKUJE:

1. Parowozy normalne i wązkotorowe wszelkich typów i mocy.
2. Lokomotywy motorowe normalne i wązkotorowe, pędzone specjalnymi silnikami Diesl'a lub benzynowymi z zupełną regulacją szybkości.
3. Lokomotywy bezogniowe normalne i wązkotorowe.
4. Silniki spalinowe Diesl'a systemu prof. D-ra L. Ebermana, stojące, szybkobieżne od 25 do 2000 KM.
5. Walce drogowe motorowe i parowe z kotłem poziomym i pionowym na 8, 10, 12 i 15 ton wagi wraz z częściami pomocniczymi.
6. Lokomobile przemysłowe i rolnicze.
7. Kotły parowe wszelkich typów.
8. Wyroby kute do 2 ton wagi.
9. Wyroby tłoczone (masowa produkcja) z blach żelaznych i stalowych do 30 mm. grubości.
10. Armatura bronzowa i mosiężna.
11. Wszelkie części zapasowe do wyrabianych przedmiotów.
12. Naprawa parowozów, silników, kotłów oraz naprawa i przeróbka wszelkich urządzeń mechanicznych.

Kosztorysy i porady techniczne bezpłatnie.