

MECHANIK

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

WARSZAWA, UL. CZACKIEGO 3

WYDAWANY PRZEZ SEKCJĘ WARSZTATOWĄ STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW POLSKICH ○○○○○○○○



SKF

Szwedzkie łożyska kulkowe i rolkowe
Całkowite urządzenia pędziane.

SKŁADY: Warszawa, Wierzbowa 8, (róg Trębackiej), telefon 12-15.

Oddział w Poznaniu, ul. Gwarna № 20
Oddział w Katowicach ul. 3 go Maja № 23

PRZEDSTAWICIELSTWA:

w Bielsku	w Wilnie	w Radomiu
„ Łodzi	„ Lwowie	„ Białymstoku
„ Kaliszu	„ Krakowie	„ Toruniu
„ Lublinie		„ Baranowiczach

PATENTY

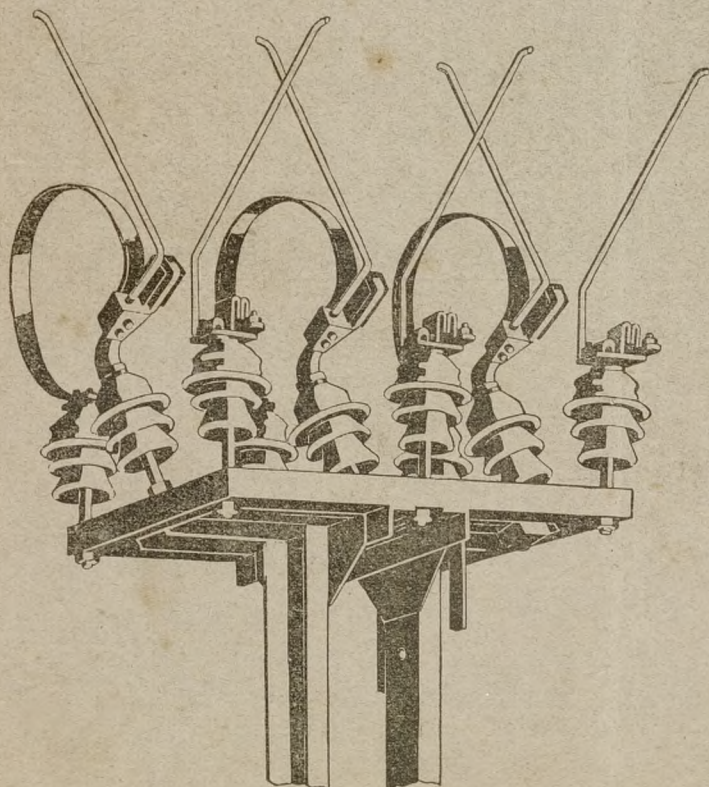
w kraju i zagranicą.

na wynalazki, wzory i znaki towarowe
wyjednywa i zabezpiecza rzecznik patentowy

inż. I. MYSZCZYŃSKI

Warszawa, Hoża 50. Telefon 259-10.

Fabryka Aparatów Elektrycznych



K. SZPOTAŃSKI i S-ka

SPÓŁKA AKCYJNA

WARSZAWA,

ul. KAŁUSZYŃSKA № 4.

TELEFONY: 90-43 i 90-65.

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

SOSNOWIEC

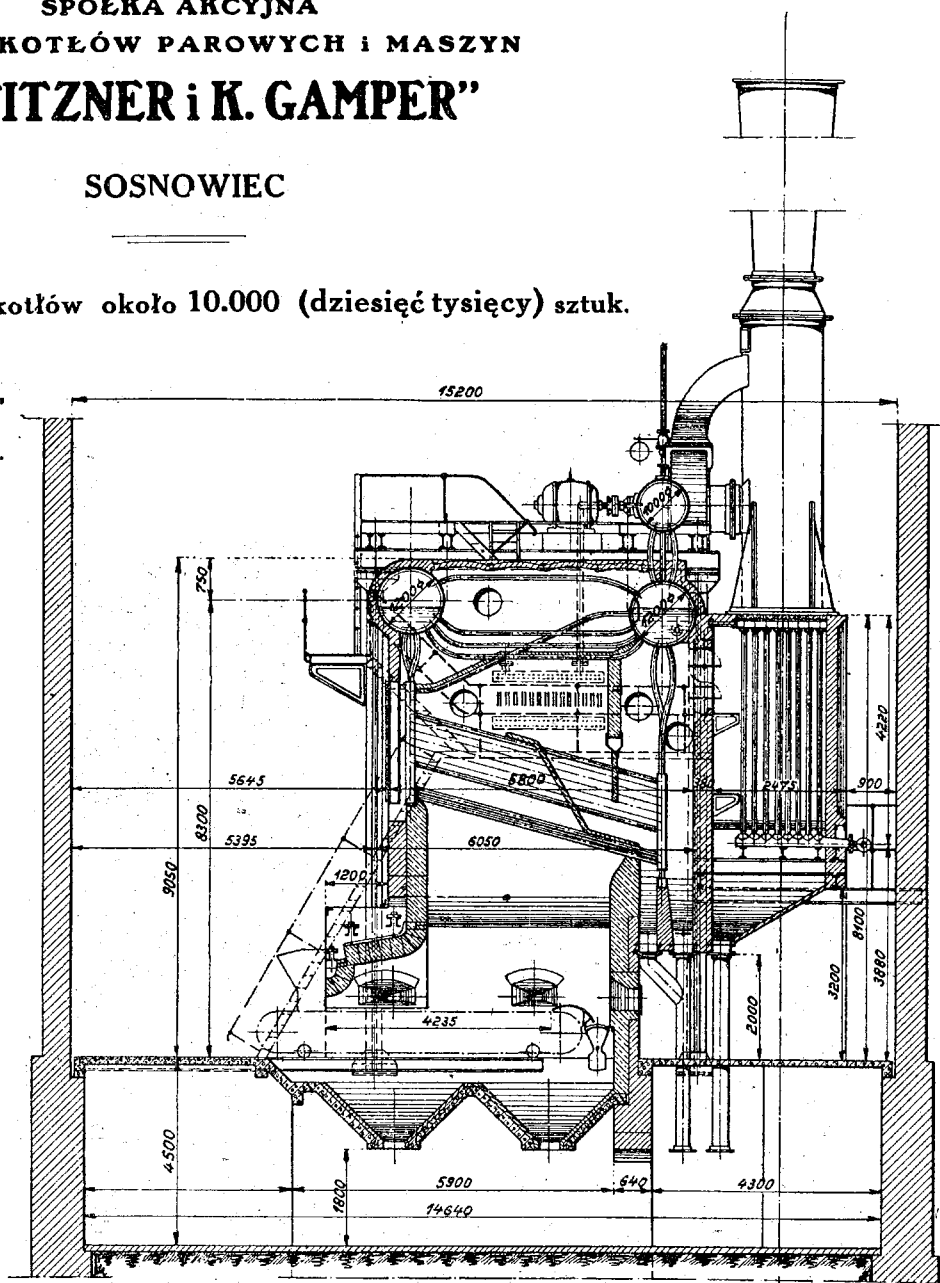
Ilość wykonanych kotłów około 10.000 (dziesięć tysięcy) sztuk.

Adres telegr.: „FITZGAM”

Telefon № 99 i 7-15.



Sekcja wężykowata.



Kocioł wodnorurowy sekcyjny 600 m² × 35 atm.

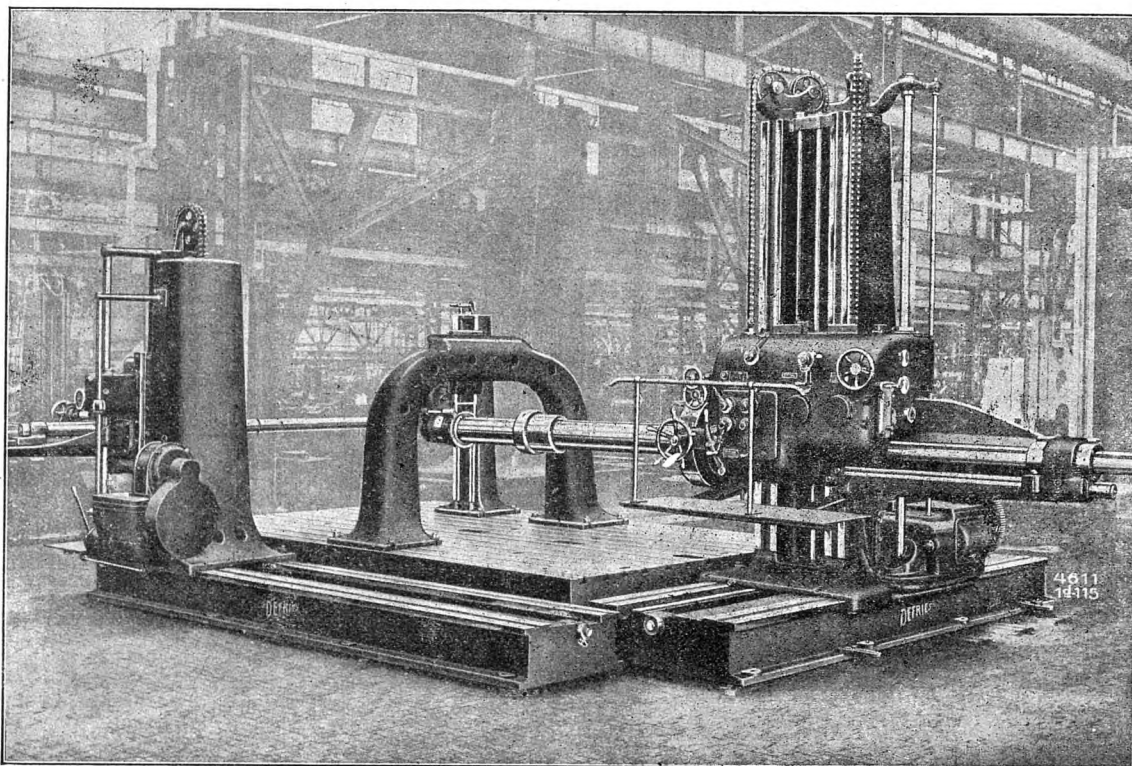
W y s o k o p r ę z n e

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



WIERTARKO-GRYZARKI

DOSTARCZA

KONCERN MASZYNOWY

S. A.

WARSZAWA

Nowosenatorska 12

Tel. 10-08, 89-90

Skrytka poczt. 372

KRAKÓW

Rynek Główny 25

Tel. 40-15

Skrytka poczt. 112

POZNAŃ

Rudnicze 3

L W Ó W

Batorego 36

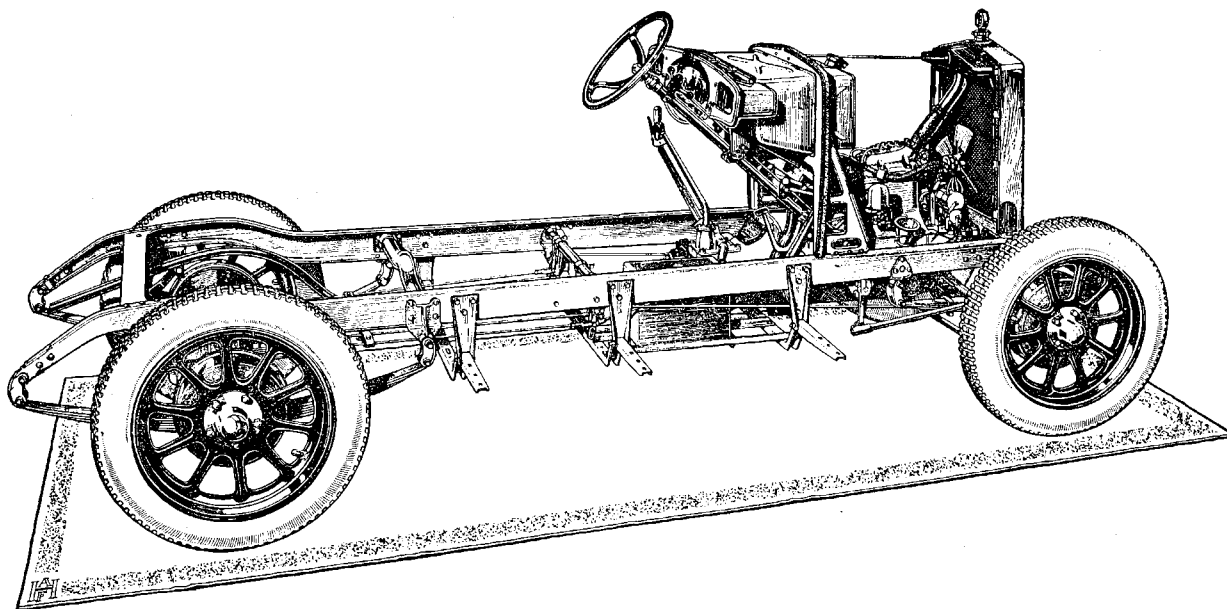
Inż. Stefan

Mierzejewski

NA TARGACH WSCHODNICH

największym zainteresowaniem
i popytem cieszyły się

SAMOCOHODY OSOBOWE, CIĘŻAROWE ORAZ PODWOZIA



Słynnej angielskiej fabryki **MORRIS**

GENERALNE PRZEDSTAWICIELSTWO

T-WO NANDLU SAMOCOHODOWEGO

WARSZAWA.

MOTOR TRADERS Sp. z ogr. odp.

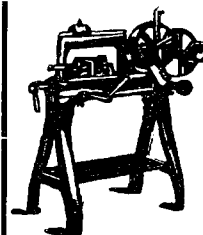
PLAC ŻEL. BRAMY 2.

TEL. Nr 187-99, 247-55.

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. Instalacje siły i światła oraz skład materiałów elektrycznych, OBPABIARKI do metali i drzewa oraz wszelkie narzędzia.



„PRZECINARKI“

Piły — maszyny do metali

polecają:

Warsztaty Mechaniczne

August Deloff

w Warszawie, Mazowiecka II.

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

Bracia Lilpop

WARSZAWA, MAZOWIECKA № 7.

Telefony 29-60, 29-61 i 16-12.

Łożyska kulkowe F. & H. Tarcze ściernie. Wiertła, pilniki, piłki do metalu. Pasy: skórzane, Balata, wielbłdzie i bawelniane. Liny manillowe i stalowe. Łańcuchy transmisyjne. Tygły grafitowe. Weże gumowe i parciane. Rury. Łączniki kuto-lane G. + F. + Armatura. Pompy. Koks.

Oraz wszelkie artykuły techniczne stale na składzie

MECHANIK

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

WARSZAWA, UL. CZACKIEGO 3.
 WYDAWANY PRZEZ SEKCJĘ WARSZTATOWĄ
 STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW
 POLSKICH ○○○○○○○○○○○○○○○○○○

REDAKTOR: Inż. EDMUND OSKA

WYDAWCA: Sekcja Warsztatowa Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich

Stale stopowe.

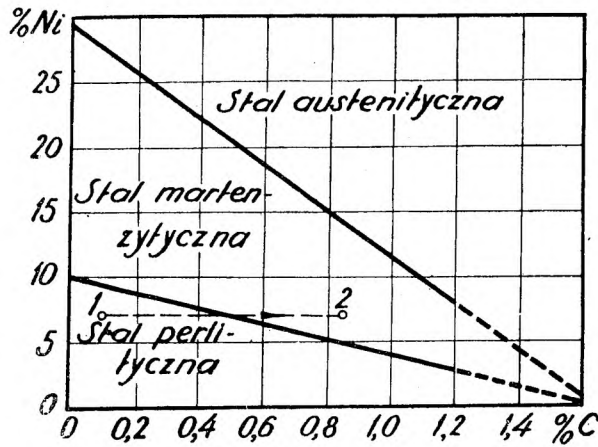
Napisat Inż. metal. A. Krupkowski, Adjunkt Politechniki Warszawskiej.

Stalami stopowymi nazywamy stale, zawierające obok węgla domieszki szlachetnych metali, manganu, wolframu, chromu i t. p.

Bardzo często już nieznaczna ilość obcego metalu polepsza własności mechaniczne stali, zwłaszcza o ile stal poddaje się termicznej obróbce. Kilkoprocentowy dodatek obcego metalu nie wpływa jednak zazwyczaj na budowę, wobec czego, stal taka ma budowę perlityczną w stanie wyżarzonym i martenzytyczną — w hartowanym. Przy zwiększonej ilości obcych metali zaznacza się już zmiana w budowie i odpowiednio również zmieniają się własności mechaniczne.

temperatury przełomowe, ograniczające obszar austenitu, to przy oziębianiu tych stali zauważymy, że nikiel utrudnia nam uzyskanie pierwotnej budowy perlitycznej, inaczej mówiąc, sprzyja on wytwarzaniu budowy, odpowiadającej wyższym formom hartowania, jak martenzyt i austenit.

Tak więc np. stal zawierająca kilka % niklu można zahartować w lodowatej wodzie częściowo na austenit. Przy zwiększonym % niklu uzyskanie perlitycznej budowy jest tak utrudnione, że nawet zwykłe stygnięcie w powietrzu lub w kokilach zahartowuje już stal na martenzyt, przyczem martenzyt ten nie daje się usunąć nawet drogą długiego żarzenia.

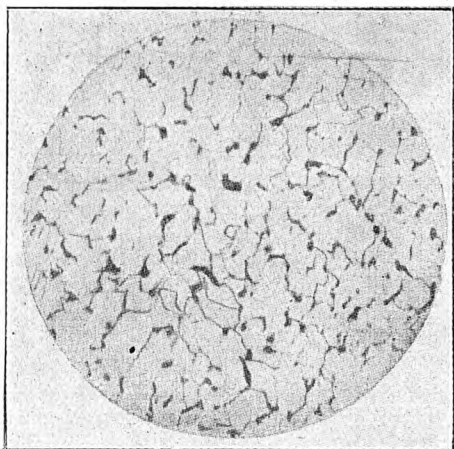


Rys. 43. Stale niklowe według Guillet.

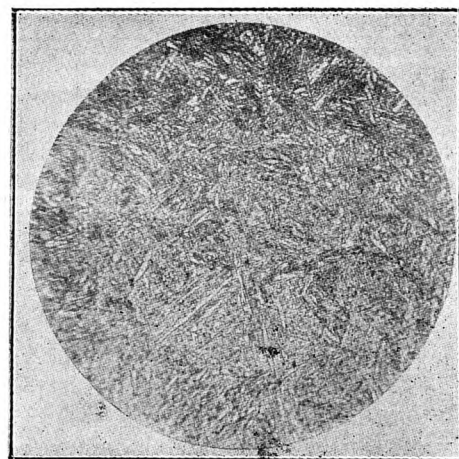
Stale niklowe.

Jedną z najczęściej spotykanych domieszek w stalach konstrukcyjnych jest *nikiel* (Ni). Zwykle obok niklu występuje w tych stalach jeszcze chrom.

Przy dalszym wzroście % niklu stal, studzona w zwykłych warunkach zahartowuje się na austenit, t. j. uzyskujemy niemagnetyczną odmianę stali o budowie całkowicie



Rys. 44. Stal niklowa perlityczna $C=0,12\%$, $Ni=2\%$. Wytrawiana kwasem pikrynowym. Ferryt + Perlit (według Guillet), ($\times 100$).

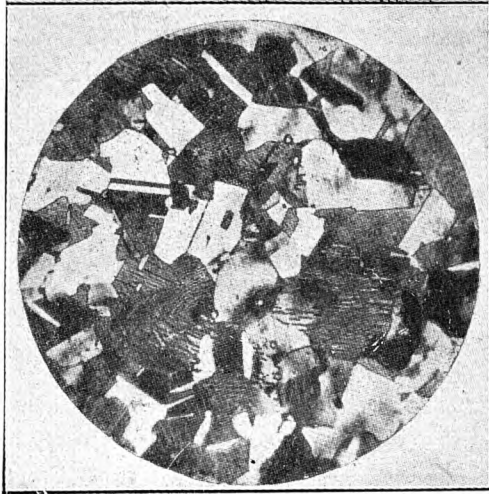


Rys. 45. Stal niklowa martenzytyczna $C=0,12\%$, $Ni=15\%$. Wytrawiana kwasem azotowym (według Guillet) ($\times 300$).

Ażebymy wyjaśnić zachowanie się stali niklowych, należy zbadać, jaki wpływ wywiera nikiel na budowę stali. O ile ogrzejemy stale niklowe ponad

jednorodnej. Tę własność niklu, sprzyjanie wytworzeniu się wyższych form hartowania (martenzytu i austenitu) ilustruje rys. 43 wskazujący bu-

dowę stali studzonej po odlewie w zwykłych warunkach przemysłowych. Łatwo zauważamy, że w stalach ubogich w węgiel do zawartości 10% niklu stal ma budowę perlityczną (rys. 44), lecz w stali bogatej w węgiel (0,85% C) budowa perlityczna, występuje tylko do granicy 5% Ni. Przy



Rys. 46. Stal niklowa austenityczna $C=0,8\%$ $Ni=25\%$. Wytrawiona kwasem pikrynowym (według Guillet) ($\times 300$).

dalszym wzroście niklu mamy stale martenzytyczne (rys. 45), na koniec przy jeszcze znacznie większym wzroście otrzymujemy jednorodny roztwór węgla i niklu w żelazie—austenit, jak wykazuje to rys. 46*). Znajdujemy, że w stali zawierającej 0,25% węgla, budowa perlityczna będzie zachowana przy zawartości niklu od 0% do 8%, budowa martenzytyczna wystąpi przy ilości niklu od 8% do 23%, wreszcie powyżej 23% Ni mamy budowę jednorodną austenityczną.

Tę własność niklu, (łącznie z węglem) polegającą na wywieraniu wpływu na budowę stali wyiskujemy przy cementowaniu. Weźmy np. stal miękką, zawierającą 7% Ni obok 0,12% węgla. Jak wynika z wykresu 43, stal taka ma budowę perlityczną (skład tej stali odpowiada punktowi 1). Podczas cementowania próbka nasycza się stopniowo węglem i gdy ilość węgla przekroczy granicę 0,5% samorzutnie wystąpi budowa martenzytyczna. Zazwyczaj cementowanie prowadzimy do uzyskania na powierzchni próbki ilości węgla odpowiadającej perlitowi (punkt 2 rys. 43). Przy powolnym oziębianiu takiej próbki będziemy mieli budowę martenzytyczną do głębokości takiej, w której ilość węgla spada poniżej 0,5%, poza tą granicą wystąpi budowa perlityczna.

Cementowane stale niklowe mają jeszcze tę wyższość nad zwykłymi stalami węglistymi, że niekiedy zwiększa odporność stali na przegrzanie, tak, że stal niklowa nie wykazuje budowy gruboziarnistej jak częstokroć zwykła stal węglista.

Odpowiednic do budowy stali niklowych zmieniają się również własności mechaniczne, jak wy-

* Jednordodne kryształki austenitu występujące na tej fotografii nie są jednakowo zabarwione, co się tłumaczy tem, że przy silniejszym trawieniu kwas bardziej nadgryza kryształ w pewnym kierunku, a mniej w innym.

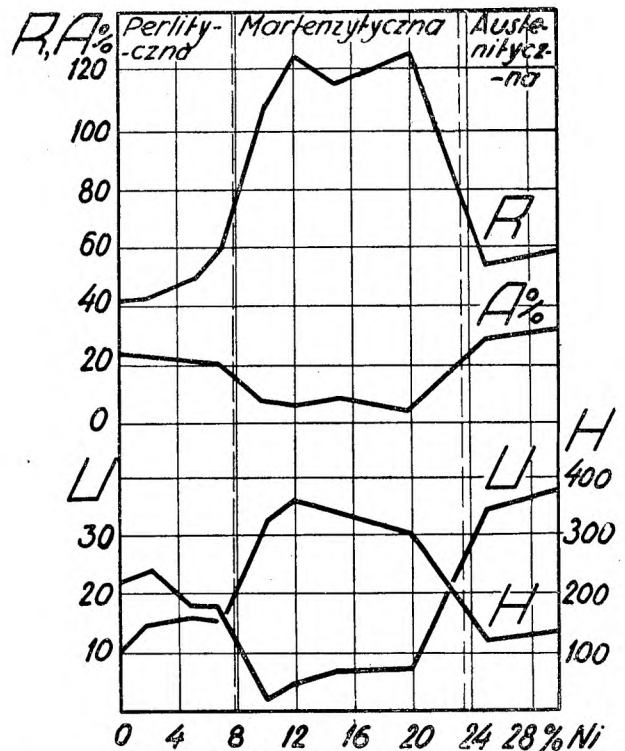
kazuje to rys. 47, zawierający wyniki badań nad stalami niklowymi o małej zawartości niklu (stale konstrukcyjne). Łatwo możemy zauważyć, że kilka % niklu (2—3%) działa dodatnio na stal, mianowicie widzimy wzrost wytrzymałości na rozzerwanie (R), nieznaczne zmniejszenie się ciągliwości ($A\%$) przy jednoczesnym wzroście twardości (H) i odporności na uderzenie (U).

Przy dalszym wzroście dodatku niklu zbliżamy się do stali martenzytycznej, co zaznacza się pogorszeniem własności mechanicznych, zwłaszcza odporności na uderzenie (U) która przy zawartości $Ni=10\%$ spada prawie do zera; jednocześnie twardość wzrasta do 350 kg/mm^2 (rys 47).

W związku z budową martenzytyczną nie dającą się usunąć nawet przez długotrwałe wyżarzanie, cały obszar stali martenzytycznych nie może być wykorzystany dla celów praktycznych.

Dopiero gdy przekroczy granicę około 23% Ni, kiedy stal otrzymuje budowę austenityczną, widzimy raptowny wzrost wytrzymałości na uderzenie, które osiąga wartość $35 \frac{\text{kg mt}}{\text{cm}^2}$; Stale austenityczne więc w porównaniu ze zwykłymi węglistymi będą bardziej odporne na uderzenie (prawie dwukrotnie zwiększenie), wytrzymalsze na rozzerwanie i będą posiadały większą ciągliwość.

Stosownie do własności mechanicznych używamy miękkich stali niklowych (0,05% — 0,15% C



Rys. 47. Własności mechaniczne stali niklowych zawierających 0,25% węgla.

i 1% — 2% Ni) tam gdzie jest wymagana duża odporność na złamanie, a więc do rur bez szwu, blach, nitów; nieco twardsze gatunki (0,2% — 0,45% C i 1,5% — 3,5% Ni) oddają duże usługi w wyrobieniu dział, wałów korbowych, konstrukcji mostowych; wreszcie twardych rodzajów stali używa się do kół zębatach. (0,3% — 0,5% C i 4% — 6% Ni).

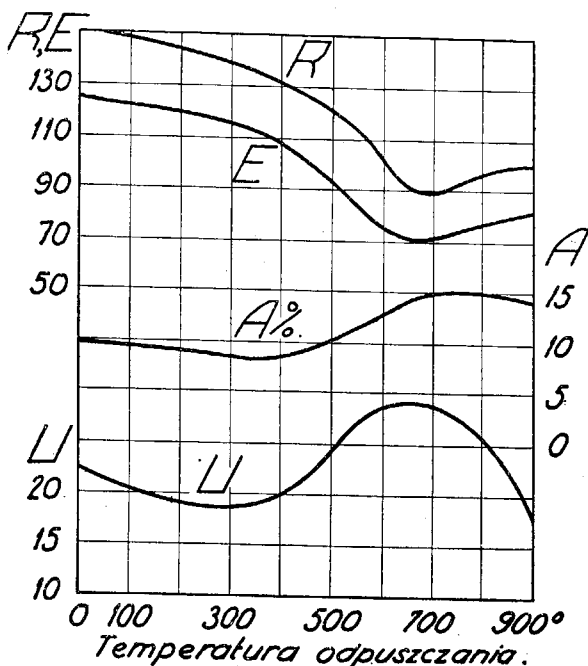
Celem racjonalnego wyzyskania stali niklowych należy je poddać obróbce termicznej. Temperatura hartowania tych stali jest zbliżona do temperatury hartowania stali węglistych, a więc naprzykład wynosi ona 850° dla stali 0,15% C i 775° dla stali 0,4% C. Dla uzyskania lepszych własności stali niklowych poddajemy je podwójnemu hartowaniu, przytem jedno z nich odpowiada wyższej, a drugie normalnej temperaturze hartowania. Bartons (1923) podaje dla stali niklowych zawierających od 3% do 3,5% Ni następujące najbardziej odpowiednie temperatury hartowania.

% węgla	Temperatury hartowania
0,15	985 i 845
0,20	930 i 815
0,30	875 i 790
0,40	845 i 775

Rys. 48 poucza nas w jakim stopniu zmieniają się własności twardej stali niklowej zahartowanej w oleju i odpuszczonej przy różnych temperaturach (według danych stalowni de la Marin et d'Homecourt). Wykres ten w ogólności przypomina własności stali węglistych, należy tutaj jednak podkreślić cechy charakterystyczne tej stali: znaczna wytrzymałość na rozzerwanie przy dużej odporności na uderzenie i ciągliwość.

Austenicznych stali niklowych zawierających około 25—28% Ni i 0,3—0,5% C używamy do części maszyn narażonych na znaczną liczbę wstrząsów, a więc do wentyli, części motorów spalinowych i t. p.

Stale o składzie 35—38% Ni i 0,3—0,5% C prawie wcale się nie rozszerzają przy pokojowej



Rys. 48. Własności mechaniczne twardej stali zawierającej 5% Ni w zależności od temperatury odpuszczania.

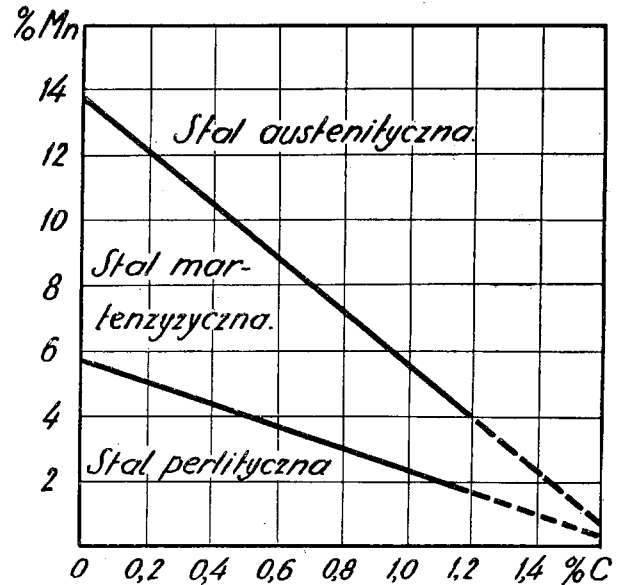
temperaturze i pod nazwą inwaru służy do wyrobu chronometrów i geodezyjnych przyrządów.

Przy dalszym wzroście niklu otrzymujemy stop zwany platynitem (46% Ni i 0,15% C). Ma on rozszerzalność platyny i szkła, wobec czego znajduje szerokie zastosowanie przy wyrobie żarówek elektrycznych, gdyż z łatwością daje się wtopić w szkło.

Wymienione gatunki austenicznych stali posiadają obok cennych własności mechanicznych znaczną odporność na działanie słonej i kwaśnej wody, gazów i wysokiej temperatury, prócz tego nie rdzewieją; atoli większemu ich rozpowszechnieniu stoi na przeszkodzie zbyt wysoka ich cena.

Stale manganowe.

Dodatek manganu (Mn) działa podobnie jak dodatek niklu, przyczem jedna część manganu za-



Rys. 49. Stale manganowe według Guillet.

stępuje 2 części niklu. Przy próbach nad stałą manganową dawno zaobserwowano, że nieznaczny procent manganu polepsza własności stali, natomiast przy dalszym jego wzroście stal staje się nader krucha. Obecnie jest to zjawisko dla nas zrozumiałe, gdyż mangan podobnie, jak i nikiel, przy pewnym procencie wytwarza budowę martenzytyczną. Dopiero przy znaczniejszym wzroście manganu wkraczamy w obszar stali austenicznej i uzyskujemy znów cenne gatunki stali (rys. 49).

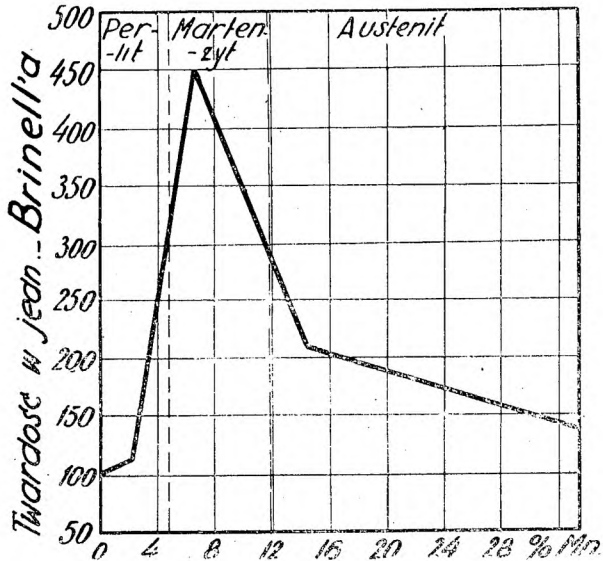
W związku z budową stali manganowych odpowiednio się zmieniają własności mechaniczne. Rys. 50 ilustruje twardość stali manganowych zawierających 0,2% węgla. Mangan utwardza stal nawet w ilości kilku procent. Natomiast obszar stali martenzytycznych charakteryzuje niezwykle wzrost twardości sięgającej 450 jednostek Brinella.

Stali manganowych perlitycznych używa się do narzędzi podlegających silnemu zużyciu (ze względu na twardość), a więc do szcęk łamaczy, kółców do przebijania, kowadeł, matryc pracujących na gorąco i t. p. Skład ich waha się około 0,8—1% C i 0,8—1,5% Mn. Te stale jednak wymagają ostrożnej obróbki termicznej, gdyż najłżejsze przegrzanie przed hartowaniem wywołuje grubą krystaliczną budowę, co powoduje ich kruchość; prócz tego łatwo pękają one przy hartowaniu. Z tego też powodu nie używa się tych stali do części maszyn i dla celów konstrukcyjnych.

Wśród stali austenicznych należy wymienić znaną stal Hadfield'a*) o składzie 13% manganu

*) Wynalazca tej stali.

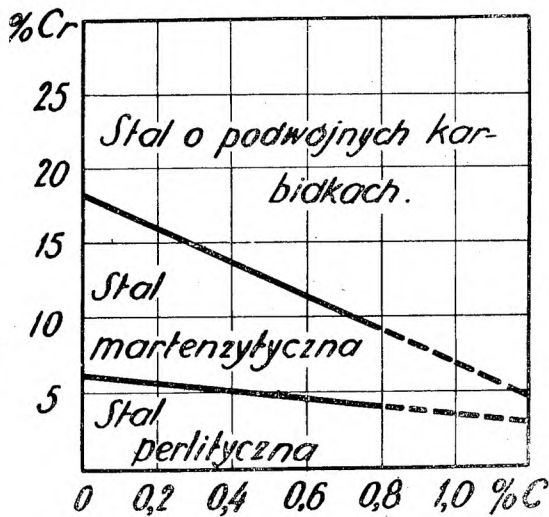
i 1,5% węgla; w stanie zahartowanym własności jej są następujące: wytrzymałość na rozzerwanie $R=95 \text{ kg/mm}^2$, znaczna ciągliwość $A=45\%$, wartość $H=200$ jednostkom Brinella. Stal ta posiada znaczną odporność na uderzenie i używa się jej do zwrotnic kolejowych, pancerzy, hełmów i krat wieziennych. Jest ona kowalna na gorąco,



Rys. 50. Twardość stali manganowej 0,2% C według Guillet

natomiast na zimno nie daje się obrabiać żadnym narzędziem, pomimo tego że twardość jej nie jest zbyt duża.

Stale manganowe austenityczne wykazują cenne własności po zahartowaniu w bliskości 900° , przy mniejszej temperaturze hartowania zmniejsza



Rys. 51. Stale chromowe według Guillet.

zarówno wytrzymałość na rozzerwanie jak i ciągliwość.

Temperatura hartowania	Wytrzymałość na rozzerwanie	Ciągliwość w %
940	107	51,6
900	100	56,7
810	96	44,8
700	59	10,7

Powyższe dane ujawniają wpływ temperatury hartowania na mechaniczne własności austenitycz-

nych stali manganowych o składzie 11% — 11,5% Mn i 1% — 1,15% C (według I. Straussa).

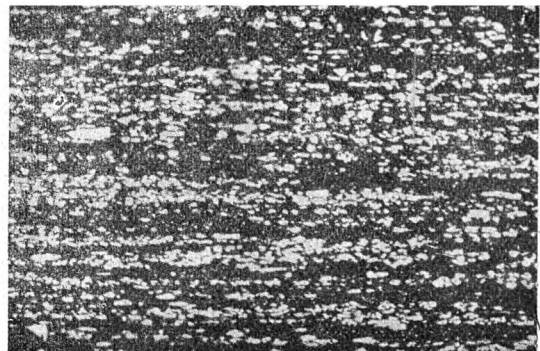
Przy odpuszczaniu dobrze zahartowanych stali austenitycznych następuje również pogorszenie własności mechanicznych z powodu częściowej utraty jednorodności związanej z przejściem austenitu w martenzyt.

Poniżej zamieszczona tabelka wykazuje wpływ temperatury odpuszczania na mechaniczne własności austenitycznych stali manganowych według I. Straussa (1924):

Temperatura odpuszczania	Wytrzymałość na rozzerwanie	Ciągliwość w %
260	117	57,6
260	120	53,0
315	124	63,0
315	115	55,0
344	90	15,6
344	97	21,7
372	97	3,6

Stale chromowe.

Stale chromowe ujawniają budowę analogiczną do stali manganowych i niklowych (rys. 51) t. j. przy małej domieszce chromu (Cr) mamy stale perlityczne i w miarę powiększania jego ilości zjawiają



Rys. 52. Stal chromowa $C=2\%$ $Cr=12\%$ po mocnym przekrociu. Karbidki podwójne chromu i żelaza (według Rapata).

się stale martenzytyczne. Natomiast przy przekroczeniu pewnej granicy chromu występuje zamiast austenitu — specjalny składnik: podwójne karbidki chromu i żelaza przypominające perlit ziarnisty. Jako przykład takiej stali może służyć rys. 52. Widzimy na niej białe ziarenka podwójnych karbidków.

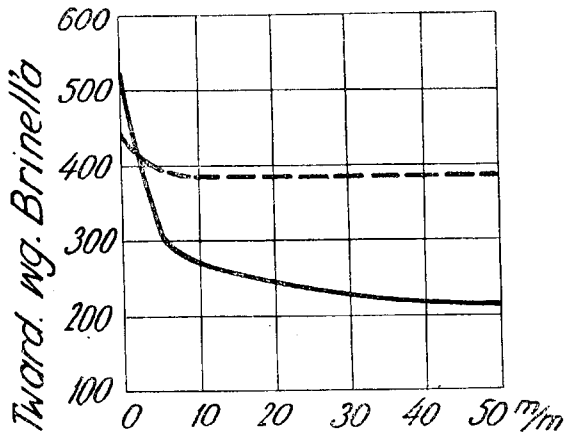
Chrom zwiększa twardość stali i czyni ją odporniejszą na rdzewienie. Perlityczne chromowe stale znajdują szerokie zastosowanie. Stal o zawartości 0,3% — 0,7% Cr i 0,8% — 1,2% C używa się do wyrobu narzędzi (frezy, brzytwy, drucidła) przytem już po zahartowaniu w oleju wykazują one dobrą prędkość skrawania przy znacznej odporności na uderzenie. Stale o składzie 1% — 1,3% Cr i 0,85% — 1,0% C służą do wyrobu kulek łożyskowych, nieco twardsze (1,3% — 1,8% Cr i 1% — 1,1% C) idą na łożyska kulkowe, wreszcie z bardzo twardych stali wyrabia się walce kalibrowe (4% Cr i 1 — 1,4% C) oraz drucidła (2% — 2,5% Cr i 1,8% — 2,0% C). Stale zawierające 1% — 3% Cr i 1% C są dobrym materiałem na magnesy.

Po odpowiedniej obróbce, stale chromowe posiadają obok znacznej twardości sięgającej 600 jednostek Brinella jeszcze dużą odporność na złamanie. Stal zawierająca 0,55% — 0,65% C i 2% Cr po po-

dwójnem zahartowaniu przy 800° i 720° w oleju oraz odpuszczeniu przy 400° wykazała znaczną wytrzymałość na rozerwanie = 161 kg/mm² przy względnie dużej ciągliwości = 9%. Po odpuszczeniu jej przy 540° wytrzymałość na rozerwanie spadła nieznacznie do 119 kg/mm², natomiast wydłużenie wzrosło do 13%.

Karbidityczne stale chromowe zawierające 0,1—0,5% C i 12—13% Cr znane są pod nazwą nierdzewiejących stali, gdyż nie utleniają się one do 900° i opierają się nadgryzaniu przez znaczną liczbę cieczy (zwłaszcza w stanie hartowanym).

Przy zwykłym chłodzeniu (a także przy chłodzeniu w powietrzu) występują zarysy komórek austenicznych wypełnionych martenzytem. Podczas wyżarzania martenzyt ten częściowo przechodzi w sorbit i stal mięknie. Temperatura hartowania tych stali jest wysoka i waha się od 850 do 1150°, bo konieczne jest zupełne rozpuszczenie podwójnych karbidków. Stal chromowa z zawartością 0,35% C i 13% Cr po zahartowaniu w oleju wykazuje znaczną twardość = 500—600 jeonostek Brinella.



Rys. 53. Wpływ składu chemicznego stali na głębokość hartowania według Pollacka.—Stal maszynowa C=0,45 Mn=0,6% Si=0,2%. Zahartowana w wodzie przy 800°.—Stal niklowo-chromowa C=0,35% Ni=3,5% Cr=0,9%. Zahartowana w wodzie przy 850°.

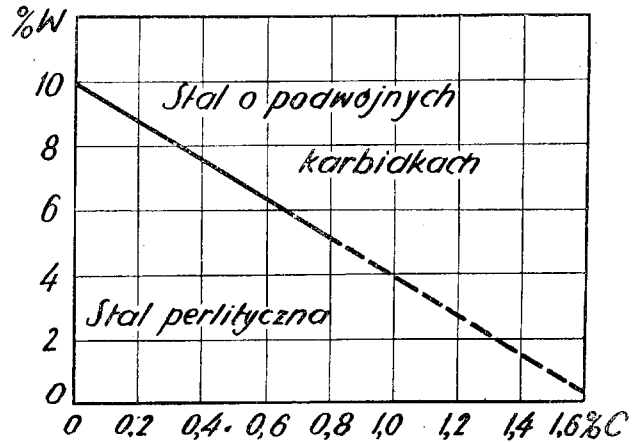
Stali tych używa się do wyrobu noży do owoców, narzędzi chirurgicznych, łopatek do turbin i tłoków pomp, części samochodów, części liczydeł. Większemu rozpowszechnieniu się tej stali stoi na przeszkodzie wysoka cena.

Chrom dodany w ilości 1—2% do niklowych stali konstrukcyjnych znacznie polepsza ich własności. Stale *niklowo-chromowe* mają znaczną przewagę nad stalami węglistymi. Po ich zahartowaniu utwardzenie sięga do znacznej głębokości, podczas gdy w węglistych stalach twardość spada gwałtownie po przekroczeniu paru mm (rys. 53). Z tego powodu o ile chodzi nam o znaczną granicę sprężystości (zwłaszcza w przedmiotach mających grubość ponad 70 mm) należy użyć stali niklowo-chromowych, gdyż cała masa będzie twarda i sprężysta, natomiast przedmioty mniejsze o grubości poniżej 70 mm, mogą być robione ze zwykłej stali niklowej.

Z pośród stali niklowo-chromowych należy wymienić stal o budowie perlitycznej zawierająca 0,2—0,4% C, 3—5% Ni i 1—2% Cr. Używamy tej stali do części maszyn i na pancerze.

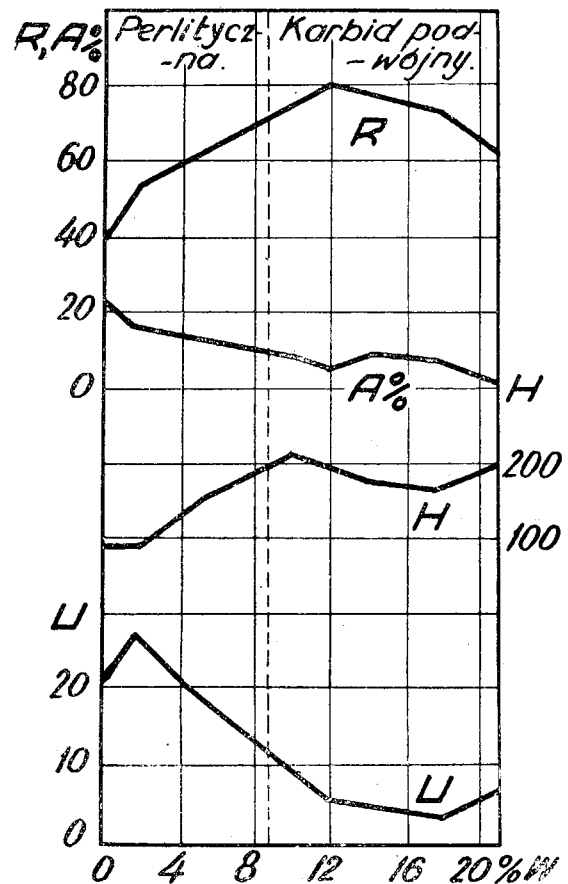
Stale o składzie 1%—2% Cr i 3,5%—7% Ni znane są pod nazwą samohartujących się, gdyż dla ich zahartowania wystarcza chłodzenie w powietrzu.

Własności ich są bardzo dobre. Np. stal mająca 0,28% C, 5,67% Ni i 1,05% Cr po wyżarzeniu



Rys. 54. Stale wolframowe według Guillet.

przy 650° wykazała: wytrzymałość na rozerwanie R = 94,1 kg/mm², ciągliwość A = 14,7%, odporność na uderzenie U = 10,9 kgmt/cm² i twardość H = 264 jedn. Brinella. Po zahartowaniu w powietrzu



Rys. 55. Własności mechaniczne stali wolframowych zawierających 0,25% węgla.

przy 850° ujawniła ona następujące własności: R = 186,3 kg/mm², A = 7,5%, U = 5,6 kgmt/cm² i H = 482.

Stal niklowo-chromowa austenityczna o składzie 0,7% węgla, 23% niklu i 2,5% chromu stosuje się do

części maszyn narażonych na złamanie, zamiast niklowej stali austenitycznej.

Stale wolframowe.

Wolfram (*W*) dodany do stali w ilości kilku % również nie wpływa na jego budowę. Przy większych jego ilościach tworzy się specjalny związek chemiczny: podwójny karbidek żelaza i wolframu (rys. 54). Aby ułatwić dalsze hartowanie tych stali, stalejnie poddają je specjalnym obróbkom, skutkiem których karbidki przyjmują postać ciał kulistych.

Rys. 55 daje nam wykres własności mechanicznych stali wolframowych zawierających 0,25% węgla. Widzimy więc, że powyżej 2% wolframu stal ta w stanie wyżarzonym staje się stosunkowo kruchą (spadek *U*) i nieco twardą (wzrost *H*), przytem do 10% mamy budowę perlityczną, powyżej zaś tego % występują podwójne karbidki.

Wolfram wywiera gwałtowniejszy wpływ na hartowność stali w porównaniu z innymi domieszkami, nawet przy większej jego zawartości. Np. mająca 1,4% *C* i 10% *W* daje się jeszcze hartować w wodzie, podczas gdy stal o składzie 1% *Cr* i 1% *C* wymaga już hartowania w oleju.

Wolfram sprzyja wytwarzaniu się drobnokrystalicznej budowy, stąd narzędzia ze stali wolframowej po obróbce termicznej wykazują zwiększoną prędkość skrawania przy dostatecznej mocy i odporności na złamanie. Z tego powodu stali wolframowe

używamy na narzędzie przeznaczone do intensywnej pracy, np. na noże, wiertła i frezy ze znaczną prędkością skrawania: (0,5—1,5% *W* przy 1—1,3% *C*), na noże do automatów (2—4% *W* przy 1,2—1,4% *C*), na noże do bandaży i utwardzonego żeliwa (4—7% *W* przy 0,9—1% *C*), wreszcie na części pras pracujących na gorąco (8—7% *W* przy 0,6—0,7% *C*).

Stal zawierająca 0,6%—1,2% *C* i 4—6% *W* nadaje się na stale magnesy, jednak te stale z małym dodatkiem chromu wykazują lepsze własności magnetyczne.

Często dodajemy chromu do narzędziowych stali wolframowych celem zwiększenia twardości, otrzymujemy wtedy, zazwyczaj samohartujące wolframowo-chromowe stale, naprz. na drucidła używa się stali o zawartości 6—7% *W*, 0,4—0,5% *Cr* i 0,9—1,1% *C*.

Wyższe gatunki stali wolframowych należy zaliczyć już do stali szybko tnących.

Do stali stopowych powinniśmy również zaliczyć *stale krzemowe*. Krzem (*Si*) do 5% wpływa na budowę, natomiast zwiększa znacznie sprężystość stali. Np. stal o zawartości 0,5% węgla i 1,2—1,5% krzemu zahartowana przy 900° i odpuszczona w temperaturze 500° posiada wytrzymałość na zerwanie (*R*) = 120—150 *kg/mm*² i granicę sprężystości (*E*) = 100—120 *kg/mm*².

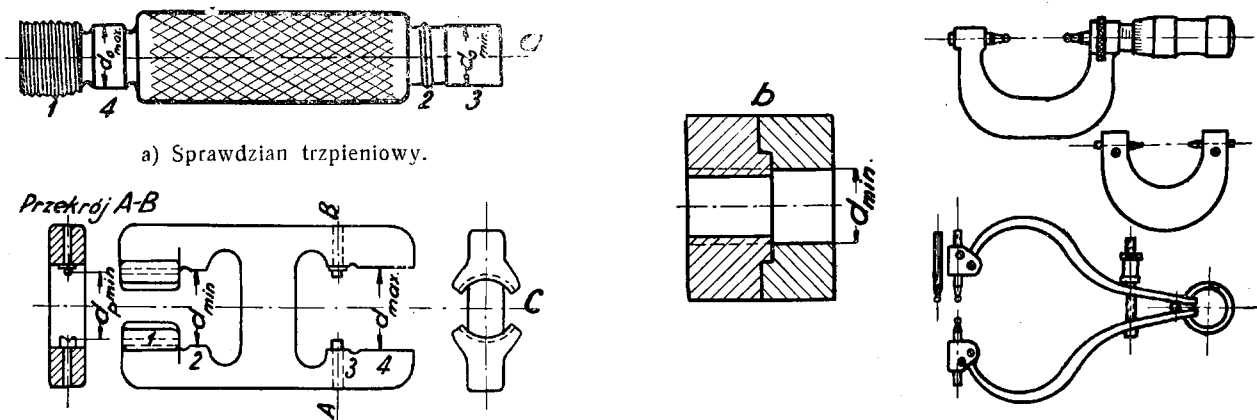
Warsztatowe metody sprawdzania śrub i nakrętek.

Podał inż. J. Cyfracki, Pruszków, Stow. Mechaników.

Laboratoryjne sposoby pomiarów gwintów ze względu na swą ilość (oddzielne pomiary skoku gwintu, rozwarości kąta, średnicy podziałowej, rdzenia i zewnętrznej) i wynikający stąd koszt nie nadają się zupełnie do stosowania w warsztatach. Koszta laboratoryjnego mierzenia

gwarantujące zamienność i rodzaj dokładności pasowania gwintu, zostały zachowane.

Jak widzimy zresztą z poprzednio przytoczonych tablic tolerancji gwintów (patrz „Mechanik“) obszar tolerancji dla średnicy podziałowej najważniejszego, bo najbardziej zależnego od wykonawcy,



b) Sprawdzenie pierścieniowe, c) Sprawdzenie szczękowe do śruby i nakrętki. Sprawdziany i mikromierz do mierzenia średnicy podziałowej.

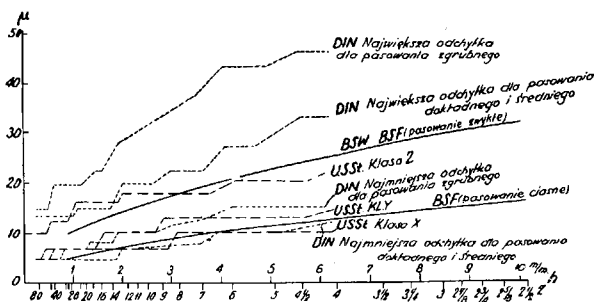
Rys. 1. Sprawdziany do mierzenia śrub.

śruby lub nakrętki znacznie przewyższają ich normalną rynkową cenę. Prócz tego niema najmniejszej potrzeby ugania się za zbyt wielką dokładnością pomiaru zwykłej śruby lub nakrętki, chodzi tylko o stwierdzenie, że granice przepisanej tolerancji,

elementu gwintu, jest tak duży, że dla najczęściej używanych wymiarów (np. 1/2" 3/4" 5/8") wyraża się w setkach mikronów. Mierzenie więc średnicy podziałowej z dokładnością do jednego mikrona na bardzo precyzyjnych i skomplikowanych przyrzą-

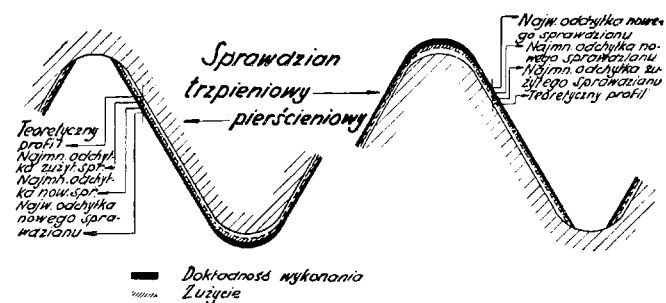
dach jest niecelowem. Tembardziej, że błędy pomiarowe tych przyrządów dochodzą do 5 mikronów.

Oddawna stosowanym powszechnie, bo zapewne od początku istnienia gwintu jest sposób sprawdzania za pomocą tak zwanych normalnych



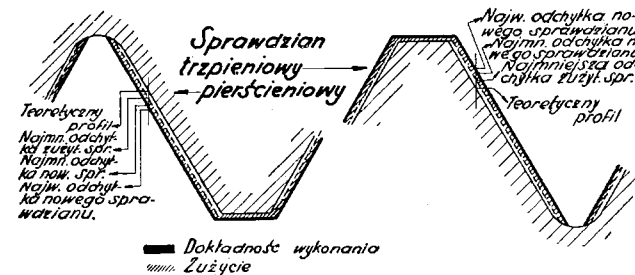
Rys. 2. Wykres porównawczy tolerancji i sprawdzianów Niemiec (DIN), Anglii (BSW i BSF) i Ameryki (USST).

sprawdzianów gwintowych: dla śruby-sprawdzianu pierścieniowego (rys. 1 b., jest to nakrętka precyzyjnie wykonana według wymiarów teoretycznych, w którą powinna się wkręcać mierzona śruba), dla nakrętki-sprawdzianu trzpieniowego (rys. 1 a, jest to śruba precyzyjnie wykonana, która ma wchodzić



Rys. 3. Dokładność wykonania i granice zużycia sprawdzianów dla gwintu Whitworth'a według norm niemieckich (DIN).

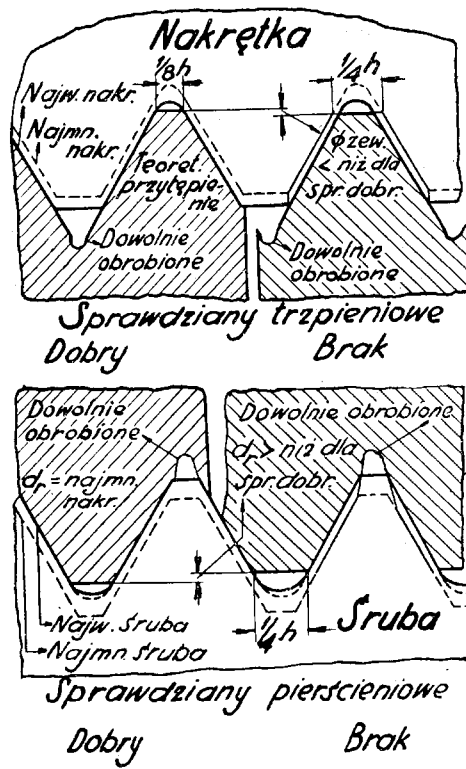
w sprawdzaną nakrętkę). Do czasu ogłoszenia prac komisji normalizacyjnych państw przemysłowych (Ameryki, Anglii i Niemiec) dokładność wykonania tych sprawdzianów i kierunek ich odchyłek od wymiarów teoretycznych nie były ustalone. Różne firmy różnie je wykonywały, co było przyczyną wielu



Rys. 4. Dokładność wykonania i granice zużycia sprawdzianów dla gwintu metrycznego według norm niemieckich (DIN).

nieporozumień. Dopiero normalizacja przeprowadzona po sumiennem zbadaniu dotychczasowych sposobów i oparta na podstawach teoretycznych dała zupełnie dokładnie przepisy zarówno co do dokładności wykonania sprawdzianów (rys. 2) jak i granicy ich zużycia.

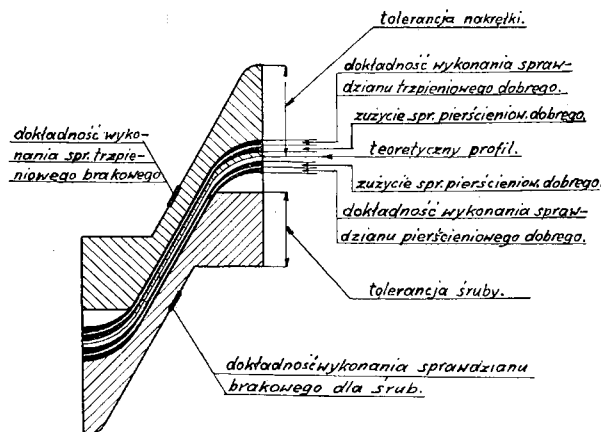
Przednormalizacyjne sprawdziany były właściwie tylko sprawdzianami *dobremi*. Brakowych sprawdzianów nie używano. Brakowano sprawdzianami *dobremi* na tak zwane „zucie”. Jeśli śruba zbyt luźno wkręcała się w sprawdzian, uważano ją za



Rys. 5. Amerykańskie sprawdziany różnicowe do kontroli tolerancji gwintów.

brakową. Taki sposób oceny, jako zbyt subiektywny był wielce niedogodny, ponieważ dawał szerokie pole do nadmiernych wymagań często niekompetentnych lub niesumiennych odbiorców.

Wprowadzenie zatem specjalnych sprawdzianów brakowych jest wielkim postępowaniem w tej



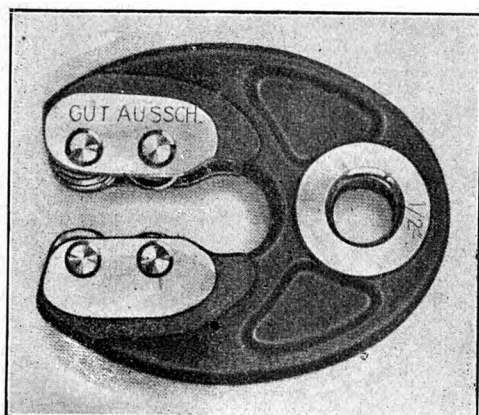
Rys. 6. Dokładność wykonania i granice zużycia sprawdzianów dla gwintu Whitworth'a według norm niemieckich.

dziejnie. Obecnie do sprawdzania gwintu używa się najczęściej następujących narzędzi:

Śruba.

Strona dobra. Gwintowany sprawdzian pierścieniowy (rys. 1b, 3, 4) o średnicach podziałowej

i rdzeniowej, odpowiadających największej śrubie. Dla obydwu gwintów Whitworth'a (pełnego i przystępnego) średnica rdzenia jest równa teoretycznej



Rys. 7. Różnicowy sprawdzian szczękowy rolkowy do gwintów

mu wymiarowi (rys. 6). Średnica zewnętrzna dowolnie wykonana. Kierunek odchyłek ujemny.

Brak na średnicę podziałową. Czujnik lub mikromierz z odpowiednimi pomiarowami wstaw-

Średnica zewnętrzna. Sprawdzian szczękowy różnicowy (rys. 1 c.)

Średnica rdzenia. Sprawdzian szczękowy, (rys. 1 c), czujnik lub mikromierz z odpowiednio zaostrzonymi wstawkami pomiarowymi.

Nakrętka.

Strona dobra. Sprawdzian trzpieniowy gwintowany (rys. 1 a, 3, 4, 5) o średnicach: podziałowej—równej teoretycznemu wymiarowi, zewnętrznej—odpowiadającej dla gwintu metrycznego najmniejszej nakrętki, a dla obydwu gwintów Whitworth'a teoretycznemu wymiarowi nakrętki i rdzeniowej—dowolnie wykonanej.

Kierunek odchyłek dodatni.

Brak na średnicę podziałową. Sprawdzian trzpieniowy gwintowany (rys. 1 a, 2) z dowolnie wykonanymi średnicami: zewnętrzną i rdzenia, ze skróconymi powierzchniami przylgowymi, o jednym lub dwu zwojach gwintu, wkręcający się normalnie na $\frac{1}{4}$ lub na $\frac{1}{2}$ skoku, o średnicy podziałowej odpowiadającej największej nakrętce (kierunek odchyłek \pm) lub też czujnik wewnętrzny albo mikromierz

TABLICA I.

Mierzenie metodą trójdrucikową średnicy podziałowej gwintu Whitworth'a (rys. 9).

$$M = d - 1,6008 \cdot h + 3,1657 \cdot d_1$$

GWINT WHITWORTH'A					GWINT WHITWORTH'A (rurowy)					
d	Liczba zw. na 1"	$2l$	d_1	M	d	d m/m	Liczba zw. na 1"	$2l$	d_1	M
$\frac{1}{16}$	60	0,353	0,24	1,670	$\frac{1}{8}$	9,729	28	1,028	0,6	10,176
$\frac{3}{32}$	48	0,441	0,3	2,483	$\frac{1}{4}$	13,158	19	1,818	0,98	14,122
$\frac{1}{8}$	40	0,562	0,37	3,329	$\frac{3}{8}$	16,663	19	1,818	0,98	17,627
$\frac{5}{32}$	32	0,757	0,48	4,217	$\frac{1}{2}$	20,956	14	2,025	1,19	21,820
$\frac{3}{16}$	24	0,883	0,6	4,968	$\frac{5}{8}$	22,912	14	2,025	1,19	23,776
$\frac{7}{32}$	24	0,883	0,6	5,761	$\frac{3}{4}$	26,442	14	2,025	1,19	27,306
$\frac{1}{4}$	20	1,281	0,79	6,818	$\frac{7}{8}$	30,202	14	2,025	1,19	31,065
$\frac{5}{16}$	18	1,146	0,79	8,180	1	33,250	11	2,309	1,43	34,080
$\frac{3}{8}$	16	1,578	0,98	10,087	$\frac{1}{4}$	41,912	11	2,309	1,43	42,742
$\frac{7}{16}$	14	2,025	1,19	11,976	$\frac{1}{2}$	47,805	11	2,309	1,43	48,635
$\frac{1}{2}$	12	1,734	1,19	13,079	$\frac{3}{4}$	53,748	11	2,309	1,43	54,579
$\frac{9}{16}$	12	1,734	1,19	14,666	2	59,616	11	2,309	1,43	60,447
$\frac{5}{8}$	11	2,309	1,43	16,705	$\frac{1}{4}$	65,712	11	2,309	1,43	66,543
$\frac{11}{16}$	11	2,309	1,43	18,293	$\frac{1}{2}$	75,187	11	2,309	1,43	76,017
$\frac{3}{4}$	10	2,087	1,43	19,511	$\frac{3}{4}$	81,537	11	2,309	1,43	82,367
$\frac{13}{16}$	10	2,087	1,43	21,098	3	87,887	11	2,309	1,43	88,718
$\frac{7}{8}$	9	2,924	1,78	23,343	$\frac{1}{4}$	93,984	11	2,309	1,43	94,814
$\frac{15}{16}$	9	2,924	1,78	24,930	$\frac{1}{2}$	100,334	11	2,309	1,43	101,164
1	8	2,585	1,78	25,952	$\frac{3}{4}$	106,684	11	2,309	1,43	107,514
$1\frac{1}{8}$	7	4,051	2,38	30,303	4	113,034	11	2,309	1,43	113,865
$1\frac{1}{4}$	7	4,051	2,38	33,478						
$1\frac{3}{8}$	6	3,468	2,38	35,682						
$1\frac{1}{2}$	6	3,468	2,38	38,857						
$1\frac{5}{8}$	5	5,156	3,17	43,178						
$1\frac{3}{4}$	5	5,156	3,17	46,353						
$1\frac{7}{8}$	4,5	4,614	3,17	48,625						
2	4,5	4,614	3,17	51,800						

kami (rys. 1), które są nastawiane według sprawdzianu nastawczego, albo sprawdziany stałe z ta-kiem wstawkami.

z odpowiednimi pomiarowami wstawkami, które są ustawiane według nastawczego sprawdzianu pierścieniowego.

Srednica otworu gwintu. Sprawdzian trzpieniowy różnicowy (rys. 1 a, 3 i 4)

Brak na średnicy zewnętrznej gwintu. Sprawdzian trzpieniowy gwintowany o odpowiednio zaostrzonym jednym zwoju, którego średnica zewnętrzna odpowiada największej nakrętce, czujnik lub mikro-

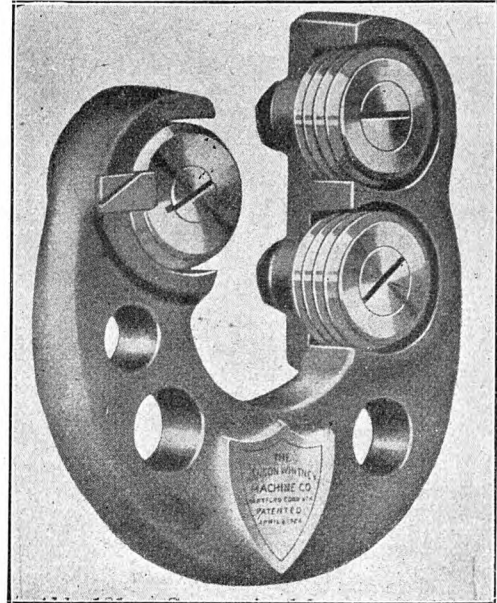
różnicowe sprawdziany szczękowe jako też grzebykowe lub rolkowe (rys. 7 i 8). Ze względu na szybsze sprawdzanie są one o wiele praktyczniejsze od pierścieni gwintowanych. Należy zaznaczyć, że kontrola gwintów na średnicę zewnętrzną, średnicę rdzenia i otworu bardzo rzadko jest przeprowadzana,

T A B L I C A II.

Mierzenie metodą trójdrucikową średnicy podziałowej normalnego gwintu metrycznego (rys. 9).

$$M = d - 1,5155 \cdot h + 3,0000 \cdot d_1$$

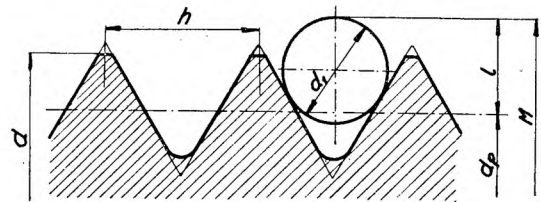
G W I N T M E T R Y C Z N Y N O R M A L N Y				
<i>d</i>	<i>S</i>	<i>2l</i>	<i>d₁</i>	<i>M</i>
1	0,25	0,323	0,18	1,161
1,2	0,25	0,323	0,18	1,361
1,4	0,3	0,460	0,24	1,665
1,7	0,35	0,417	0,24	1,890
2	0,4	0,374	0,24	2,114
2,3	0,4	0,374	0,24	2,414
2,6	0,45	0,510	0,3	2,818
3	0,5	0,467	0,3	3,142
3,5	0,6	0,920	0,48	4,031
4	0,7	0,834	0,48	4,379
4,5	0,75	0,791	0,48	4,803
5	0,8	1,107	0,6	5,588
5,5	0,9	1,021	0,6	5,936
6	1	0,934	0,6	6,284
7	1	0,934	0,6	7,284
8	1,25	1,288	0,79	8,476
9	1,25	1,288	0,79	9,476
10	1,5	1,641	0,98	10,667
11	1,5	1,641	0,98	11,667
12	1,75	1,425	0,98	12,288
14	2	2,558	1,43	15,259
16	2	2,558	1,43	17,259
18	2,5	2,125	1,43	18,501
20	2,5	2,125	1,43	20,501
22	2,5	2,125	1,43	22,501
24	3	2,742	1,78	24,794
27	3	2,742	1,78	27,794
30	3,5	4,109	2,38	31,836
33	3,5	4,109	2,38	34,836
36	4	3,676	2,38	37,078
39	4	3,676	2,38	40,078
42	4,5	5,613	3,17	44,690
45	4,5	5,613	3,17	47,690
48	5	5,180	3,17	49,933
52	5	5,180	3,17	53,933
56	5,5	4,747	3,17	57,175
60	5,5	4,747	3,17	61,175
64	6	5,304	3,5	65,407



Rys. 8. Różnicowy sprawdzian szczękowy rolkowy do gwintów.

ponieważ tolerancja tych elementów gwintu bez względu na gatunek pasowania (wyjątek stanowi pasowanie szczelne, np. do rozpórek parowozowych) jest tak duża, że o wiele przekracza normalne błędy fabrykacji.

Do warsztatowych sposobów mierzenia gwintu zalicza się również pomiar metodą trójdrucikową średnicy podziałowej gwintu (tabl. 1 i 2). W tych wypadkach, gdzie sam sposób fabrykacji (np. przy nacinaniu gwintu na gwintownikach specjalnymi



Rys. 9.

mierz z odpowiednio zaostrzonymi wstawkami pomiarowemi.

Prócz powyżej wymienionych narzędzi w praktyce warsztatowej, zwłaszcza do masowego sprawdzania gotowych śrub, bądź też gwintowników, stosuje się dzisiaj coraz powszechniej nastawne

precyzyjnie wykonanymi nożami profilowymi na dokładnych tokarkach) wyklucza poniekąd niedopuszczalne błędy skoku, kąta, średnicy zewnętrznej i rdzenia, kontrola średnicy podziałowej tą metodą jest najzupełniej wystarczającą dla sprawdzenia gwintu.

Z dyskusji w Sekcji Warsztatowej SIMP'a.

Jednym z niepokojących objawów w życiu naszego środowiska inżynierskiego po wojnie jest niedostateczne zrozumienie roli popularnej książki technicznej dla rozwoju przemysłu. Jeśli przed wojną można było uskarżać się, że dość żywej inicjatywie w omawianym kierunku*), podejmowanej przez jednostki lub ugrupowania techniczne we wszystkich trzech zaborach, nie odpowiadał dość obfity plan w postaci szerszej działalności wydawniczej, o tyle obecnie możnaby mówić o zaniku samej inicjatywy. Czem to objaśnić? Przecież tak modne dziś hasła naukowej organizacji pracy w przemyśle pozostaną czczym frazesem, o ile dobra książka techniczna, dostępna dla ogółu bardziej inteligentnych i samodzielnych robotników, nie wskaże drogi ku istotnemu postępowi technicznemu. Zdawałoby się, że zorganizowanie sieci szkolnictwa zawodowego, a zwłaszcza wciągnięcie do szkół dokształcających wielu tysięcy terminatorów i młodocianych pracowników przemysłu, doprowadzi automatycznie do stworzenia kompletu zasadniczych podręczników i da dostateczny impuls do podjęcia działalności wydawniczej. Niestety, tak nie jest, a wynikiem braku inicjatywy jest pozostawanie Polski w tyle poza innymi krajami europejskimi. Warto zastanowić się, jakie szkody ponosi kraj z tego powodu.

Rola wykwalifikowanego technicznie majstra i robotnika w przemyśle.

Należy podkreślić, że nowoczesna produkcja wymaga bardzo wielu wykwalifikowanych majstrów, mechaników, przodowników i t. p., którzy stanowią znaczny odsetek ogółu pracowników. Doświadczalnie wykazuje, że w wytwórniach, które zastosowały skomplikowane systemy kartkowe, nie posiadając np. dostatecznej liczby wyszkolonych technicznie majstrów, inżynier warsztatowy staje się wkrótce „automatem do podpisywania biuletynów i kartek“, zaś produkcją kierują jeszcze mniej wykwalifikowane jednostki, niż w „przestarzałym“ warsztacie rzemieślniczym.

Kapitał techniczny zaczyna się obecnie wysuwać wszędzie na pierwszy plan przed kapitałem pieniężnym. Wpływa na to coraz racjonalniejsze wyszukiwanie surowców, stosowanie coraz bardziej precyzyjnych, lub wydajnych maszyn, coraz bardziej różniczkowany podział pracy. W związku z tem wzrósł nader poważnie odsetek sił technicznych wszystkich stopni w stosunku do robotników nawpółwykwalifikowanych. Wszędzie zanika też typ przedsiębiorstwa, zatrudniającego setki czy tysiące robotników, wykonywujących identyczne czynności na tych sa-

mych maszynach, pod kierownictwem nielicznych majstrów.

Wyodrębnianie się z klasy robotniczej grupy wykwalifikowanej technicznie.

Modernizowanie przemysłu wywołuje doniosłe różniczkowanie się klasy robotniczej przez wyodrębnianie się z niej grupy wykwalifikowanej technicznie, a świadomej swej wartości produkcyjnej. Ten proces społeczny trwa jeszcze i nigdzie nie dobiegł do końca. Wyodrębnianie się nowej grupy przyjęło najbardziej zdecydowany charakter w Stanach Zjedn. A. P., w których dzięki niemu, kwestja robotnicza straciła wcześniej, niż gdzieindziej swój ostry, zapalny charakter.

Nasi inżynierowie, którzy mieli sposobność zapoznać się osobiście ze stosunkami, panującymi w przemyśle amerykańskim, charakteryzują je w sposób następujący:

„Rdenny robotnik amerykański stara się zawsze zajmować uprzywilejowane stanowisko w przemyśle. Oddaje on się z upodobaniem tym zajęciom, które wymagają pracy systematycznej, można powiedzieć powolnej, ale dokładnej, niekiedy bardzo żmudnej, przy której mogą oni wyzyskać należycie swe wiadomości techniczne. Tryb życia i światopogląd tych mechaników, kontrolerów, narzędziarzy i t. p. (najczęściej pochodzenia anglosaskiego) zbliża się najzupełniej do typu życia właściciela inteligencji technicznej.

W przeciwstawieniu do tych pracowników przemysłowych, dla których miano „robotnika“ niezupełnie jest właściwe, pomimo, że pracują oni fizycznie, robotnicy technicznie niewykwalifikowani, pochodzący przeważnie z elementu napływowego pracują ciężko fizycznie. Do pośpiechu przynagła ich chęć wysokich zarobków. Ich tryb życia zbliża się do tego, jak widzimy naogół w Europie, jednak w wielu rzeczach starają się oni naśladować swych uprzywilejowanych kolegów.

Z krajów europejskich do stosunków amerykańskich najbardziej zbliża się Szwajcaria i poniekąd Niemcy.

Grupa robotniczo-techniczna a ferment komunistyczny.

Rola grupy robotników wykwalifikowanych technicznie podczas fermentu przemysłowego, jaki miał miejsce w Stanach Zjednoczonych nazajutrz po zlikwidowaniu wojny, zasługuje na baczną uwagę. W tej warstwie właśnie hasła „demokracji przemysłowej“, konstytucjonalizmu fabrycznego“ i t. d. znalazły największy posłuch. Doprowadziły one do stworzenia w wielu wytwórniach rad fabrycznych, stałych konferencji w sprawach produkcji i t. d. Zato wyrobienie techniczne, przywiązanie do zawodu i specjalności, wdrożony rygor pracy, nadały temu ruchowi emancypacyjnemu właściwy charakter twórczy, a nie burzycielski.

*) Wymownym dowodem uznania celowości inicjatywy były mniej znane ogółowi, a zapomniane dziś, zakazy władz okupacyjnych wydania kilku nowych, oraz powtórzenie wyczerpanych nakładów popularnych książek technicznych w Warszawie w r. 1916 i 1917-ym. nie mówiąc już o szykanach w zakresie rozpowszechniania tych wydawnictw w zaborze pruskim i austrijackim.

Jeden ze znanych organizatorów przemysłowych w Ameryce, Kelly, który na osobiste zaproszenie Lenina, podjął się wprowadzania naukowych organizacji pracy w przemyśle sowieckim, w pamiętnikach swych z pobytu w Rosji*) pisze, że główną przyczyną przewrotu bolszewickiego i wynikającej stąd ruiny przemysłu, była zbyt cienka warstwa inteligencji technicznej i wykwalifikowanych robotników. Ci ostatni zresztą, niezbyt przywiązani do swego zawodu, nie umieli oprzeć się pokusie zrobienia kariery bolszewickiej. Niewykwalifikowany tłum robotniczy, nie mający poczucia organizacji produkcyjnej wpadł w anarchję, którą rząd sowiecki opanował dopiero po wprowadzeniu do fabryk reżimu z czasów Mikołaja I.

Dokształcanie zawodowców.

Wytworzenie w Polsce wyrobionej technicznie grupy robotniczej jest bodaj najpilniejszym zadaniem chwili obecnej. Od spełnienia tego zadania zależy los naszego przemysłu i stabilizacja stosunków robotniczych. Należy też rozważyć dokładnie wszystkie środki i drogi, wiodące ku zwiększeniu liczebności tej grupy i wzmożeniu jej wpływu społecznego.

Stąd też widzimy, że rząd i społeczeństwo otacza słuszną opieką rozwój szkolnictwa zawodowego. Dziś już stwierdzić można wartościowy wpływ wychowawców polskich szkół zawodowych w środowisku przemysłowym. Jest to jednak dotychczas wpływ jednostek, nie zaś świadomej swych celów i zadań grupy społecznej.

Większy wpływ mogłoby wyrzucić na całość stosunków przemysłowych dobrze postawione szkolnictwo dokształcające. Niestety, brak sił fachowych nie pozwala wyzyskać w pełni tej placówki pracy. Nauczanie nie przystosowane do poziomu i potrzeb młodzieży, często chybia celu, wywołując obopólne rozgoryczenie. Jest to zagadnienie tem ważniejsze ze agitacją komunistyczną wywiera wpływ właśnie na młodociane żywioły robotnicze, wykolejone częściowo wskutek pozbawienia ich we właściwym czasie wpływu szkoły.

Pozostaje książka i pisma periodyczne. Ten czynnik posiada dwójakie znaczenie: bezpośrednie dając możność bezpośrednio zainteresowanym podnieść się na wyższy poziom zawodowy, oraz pośrednie, jako niezbędna pomoc naukowa w szkole dokształcającej. Książka posiada tę zaletę, że oddziaływa na jednostki już pracujące w przemyśle, a nie na młodzież, która za kilka lat wejdzie w środowisko fabryczne.

Zmodernizowanie popularnej literatury technicznej.

Ameryka jeszcze przed wojną posiadała doskonały wybór popularnych podręczników i monografii technicznych. Wymienić tu należy na pierwszym miejscu wspaniale opracowane podręczniki Szkoły Korespondencyjnej w Scranton, obejmujące wszyst-

kie specjalności przemysłowe i rzemieślnicze. Potrzeby na wyższym poziomie zaspakajają zeszyty, w liczbie kilkuset wydawane przez czasopismo Machinery (t. zw. Machinery Sheets), podręczniki McGraw Hill Co., kilka encyklopedji technologicznych, wreszcie cały szereg zawodowych „vademecum“, o wiele bardziej wyspecjalizowanych, niż niemieckie „Taschenbuch'y“. Wobec tak bogatej literatury podręcznikowej, główna uwaga amerykańskich publicystów technicznych skierowana została na wydawnictwa periodyczne, których klasycznym przykładem jest tygodnik „American Machinist“, i cały szereg miesięczników, jak Machinery i t. p. W Ameryce wyrobił się już typ dziennikarza technicznego, informującego treściwie i rzeczowo o aktualnych zagadnieniach techniki.

W krajach europejskich daje się zauważyć po wojnie ożywiona działalność w kierunku zmodernizowania popularnej literatury technicznej. Tak np. we Francji wydano cały szereg tłumaczeń najlepszych podręczników amerykańskich. W Niemczech podjęto wydanie znanych i u nas „Werstattsbücher“. Również i na tle działalności Niemieckiego Komitetu Normalizacyjnego zapoczątkowana została zasługująca na baczny uwagę inicjatywa w kierunku wydawniczym.

Dyskusja w Sekcji Warsztatowej SIMP'a w związku z referatem inż. J. Cyfrackiego*) wykazała, że przy podjęciu na szerszą skalę działalności wydawniczej u nas, łatwo popełnić błędy, mogące zawazyć na losach projektowanej akcji. Za najpilniejsze uznano wydanie tych podręczników, których potrzeba daje się istotnie odczuwać w przemyśle. Monografie w zakresie zagadnień technologicznych, jak np. odlewnictwo wytryskowe, nie mających jednak oparcia w naszej bieżącej praktyce przemysłowej, należy postawić na drugim planie.

Typ wydawnictw amerykańskich uznano za lepiej odpowiadający naszym potrzebom i umysłowości robotnika, niż niemieckich, przeładowanych zbyt wieloma szczegółami i materiałem, niedostatecznie opanowanym krytycznie. Dyskusja nie wyjaśniła dotychczas, czy ze względu na pożądany pośpiech należy przystąpić do wydania cyklu przekładów najlepszych podręczników amerykańskich, czy też odwołać się wyłącznie do twórczości rodzimej. Tak czy owak uznano, że najlepiej na pierwszy plan wysunąć wydawanie podręczników, opracowanych przez autorów polaków, jako dających gwarancję najlepszego przystosowania się do warunków rodzimych. Ustalono też, że wydawnictwa warsztatowe nie powinny wulgaryzować wiedzy technicznej i zawodowej, lecz powinny zawierać treść istotną. Wysoki poziom tych wydawnictw powinien się wyrażać w zwięzłym i jasnym przedstawieniu zagadnień i przejrzystych rysunkach technicznych. Pod tym względem za przykład mogą służyć doskonale wzory amerykańskie.

Potrzeba założenia Polskiej Macierzy Technicznej.

Konieczność podjęcia na szerszą skalę działalności wydawniczej w zakresie popularnych książek technicznych uwypukliła się podczas zetknięcia się grupy warszawskich inżynierów warsztatowych z ko-

*) Pamiętniki te, drukowane w czasopiśmie „American Machinist“ przyczyniły się w wysokim stopniu do zdemaskowania barbarzyństwa sowieckiego w kołach robotników amerykańskich ze względu na popularność ich autora szermierza w obronie haseł demokracji przemysłowej.

*) Por. sierpniowy zeszyt czasopisma „Mechanik“.

legami, pracującymi w przemyśle górnośląskim, a mianowicie podczas Konferencji Metaloznawczej w Katowicach. Na Górnym Śląsku popularna niemiecka książka techniczna jest jednym z potężnych czynników wynaradawiania. Nasze instytucje oświatowe tej akcji niemieckiej nie umieją nic przeciwstawić. Książki historyczne, wydawnictwa polityczne, literatura piękna i t. d. stanowią typ literatury „na niedzielę“, natomiast Górny Śląsk potrzebuje książki polskiej „dnia powszedniego“.

Apel kolegów górnośląskich nie może pozostać u nas bez echa. Jest też rzeczą jasną, że działalność wydawnicza, wymagająca bardzo poważnych środków materialnych, nie może się opierać wyłącznie na niewielkiej, chociażby bardzo sprężystej

grupie inżynierów warsztatowych. W tych warunkach najlepszym wyjściem z sytuacji wydaje się założenie Polskiej Macierzy Technicznej, popieranej przez nasze wszystkie stowarzyszenia techniczne, zainteresowane władze państwowe i przemysł. Cele i zadania Polskiej Macierzy Technicznej nie powinny ograniczać się na gromadzeniu środków materialnych i w wydawaniu drukiem zgłoszonych rękopisów, lecz przede wszystkim zmierzać powinny do planowego zorganizowania działalności wydawniczej.

Pod tym względem naturalnym oparciem dla zakładanej instytucji będą specjaliści, grupujący się obecnie przy naszych czasopismach technicznych i w sekcjach zawodowych naszych stowarzyszeń.

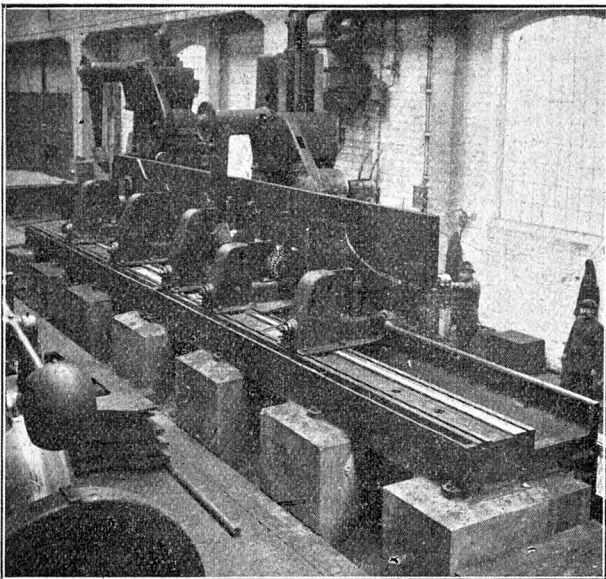
Specjalne metody obróbki w praktyce warsztatowej.

Napisał J. Grodecki.

Obróbka mechaniczna części składowych maszyny, czy też wogóle obiektów będących przedmiotem produkcji danej fabryki, wymaga jak wiadomo uprzedniego przeprowadzenia szczegółowej analizy wykonania, związanej z kalkulacją kosztów i czasu.

Odpowiednie wyznaczenie kolejności i rodzajów operacji towarzyszących temu wykonaniu, musi

znaczeniu obrabiarek z podaniem poszczególnych czynności w granicach stosowania normalnych narzędzi. Jednak, pośród części składowych każdej maszyny, istnieje pewna ilość przedmiotów, które muszą być wykonywane przy pomocy specjalnych narzędzi i przyrządów, według instrukcji ujmującej



Rys. 1. Frezowanie ram parowozowych.

być ściśle i dokładnie opracowane, w sposób dający możliwie najlepsze rezultaty, w warunkach odpowiadających danej wytwórni.

Uwzględnienie oraz wyzyskanie warunków miejscowych, zarówno pod względem technicznym jak i organizacyjnym oraz celowe, zgodne z wymaganiami konstruktora i istotą samej maszyny, wykonanie każdej najdrobniejszej części, stanowią podstawę rozumowania przy pracy analizatora.

Rozplanowanie obróbki, opracowane dla warsztatu stojącego na poziomie odpowiadającym stawianym mu zadaniom, polega zasadniczo na wy-



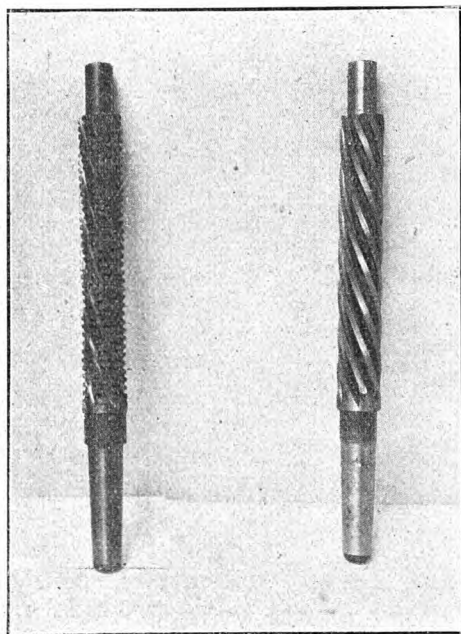
Rys. 2. Frezarka do ram parowozowych (widok z boku).

sposób i kolejność ich użycia. Metody obróbki przedmiotów zaliczających się do tej kategorii mogą być, najróżnorodniejsze stosownie do rozwiązania danego zagadnienia, oraz warunków technicznych w jakich mają być one przeprowadzane.

Pragnąc dokładniej określić charakter przedmiotów wyżej wymienianych, można powiedzieć, że o konieczności stosowania specjalnych metod do całkowitej lub częściowej ich obróbki, stanowi przynależność ich do jednej z następujących trzech grup:

I grupa obejmuje przedmioty, których całkowite, lub częściowe wykonanie niemożliwe jest bez zastosowania specjalnych narzędzi, przyrządów, a nieraz obrabiarek.

II grupa obejmuje przedmioty, których całkowita, lub częściowa obróbka prowadzona według ścisłej instrukcji, przy pomocy specjalnych narzędzi



Rys. 3 i 4. Frezy do wycinania i wykończania ram parowozowych.

i przyrządów, daje duże oszczędności na czasie wykonania (specjalnie ważne przy masowej produkcji).

III grupa obejmuje przedmioty wyjątkowo dokładne, których celowe wykonanie daje się osiągnąć jedynie przez zastosowanie specjalnych narzędzi i przyrządów (ważne dla osiągnięcia zamienności części).

Analizując przykłady spotykane w praktyce, można stwierdzić, że niezależnie od przedmiotów odpowiadających tylko jednej z powyższych trzech grup, spotyka się w większości wypadków takie, które spełniają założenia dwóch, a nawet wszystkich trzech grup jednocześnie. Narzędzia i przyrządy, stosowane do przedmiotów odpowiadających grupie I lub III, siłą rzeczy pociągają za sobą zaoszczędzenie czasu wykonania (grupa II). Naprzykład: sporządzenie przyrządu centrującego jakiś przedmiot na tokarce, który ze względu na swoje kształty nie może być zamocowany bezpośrednio w tarczy tokarskiej, odpowiada grupie I, a dając jednocześnie zaoszczędzenie na czasie, dzięki prostemu i szybkiemu mocowaniu, spełnia warunek grupy II; natomiast zastosowanie podobnego przyrządu przy masowej produkcji dla zaoszczędzenia na czasie (II), bynajmniej nie oznacza tego, że przedmiot nie może być bez specjalnego przyrządu zamocowany w tarczy tokarskiej.

W podobny sposób można udowodnić na przykładzie zależność między grupą III i II.

Przedmiot obróbki, który może być wykonany tylko przy pomocy specjalnych narzędzi, a musi być

wykończony szybko i dokładnie, stanowi przykład odpowiadający wszystkim trzem grupom jednocześnie.

Treść wyżej przytoczona charakteryzuje w ogólnych zarysach podstawy rozumowania przy opracowywaniu obróbki, stosowanie w praktyce warsztatowej.

Opierając się na powyższym, przytoczymy w dalszym ciągu szereg charakterystycznych przykładów obróbki części składowych maszyn wykonywanych w fabryce *Warszawskiej Spółki Akcyjnej Budowy Parowozów*.

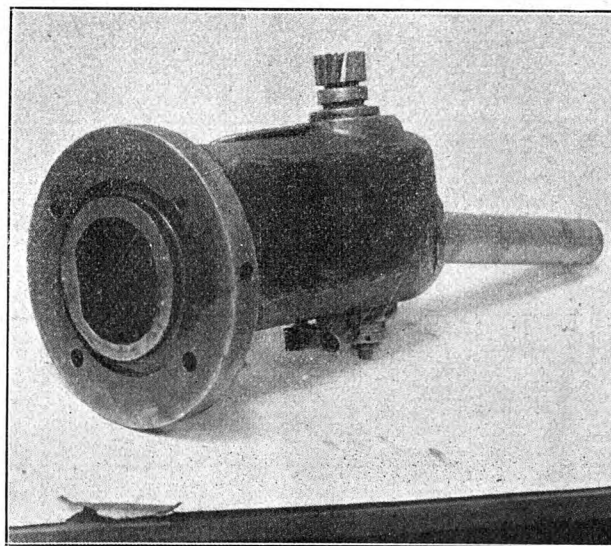
1. Frezowanie ram parowozowych.

Zagadnienie fabrykacji ram (ostojnic) parowozowych pociąga za sobą konieczność zastosowania specjalnej obrabiarki, choćby ze względu na wielkie rozmiary blachy z jakiej ostojnice muszą być wykonywane. Najprostsze wykonanie profilu ramy osiągnąć się daje drogą frezowania, lecz jak było zaznaczone, wielkość blachy i różnorodność kształtów wykrojów, uniemożliwia przeprowadzenie tej pracy na jakichkolwiek normalnych frezarkach, przy pomocy normalnego freza, zważywszy konieczność wycinania wykrojów w blasze z pełnego materiału.

Powyższe wskazuje, że frezowanie ostojnic zaliczyć się daje do robót odpowiadających grupie I.

Do wykonywania ich niezbędna jest frezarka kopjowa wraz z uchwytem do mocowania blach oraz frez przystosowany do wycinania krzywizn w pełnym materiale o grubości do 200mm. (frezować należy po kilka blach razem).

Na rys. 1 i 2 podane są fotografie frezarki półkopjowej do ram parowozowych firmy „Schless“ o mocy 14 K. M. Frezarka jest dwuwrzecionowa, pozioma. Głowice osadzone są na słupach, po których mogą przesuwac się w kierunku poziomym,



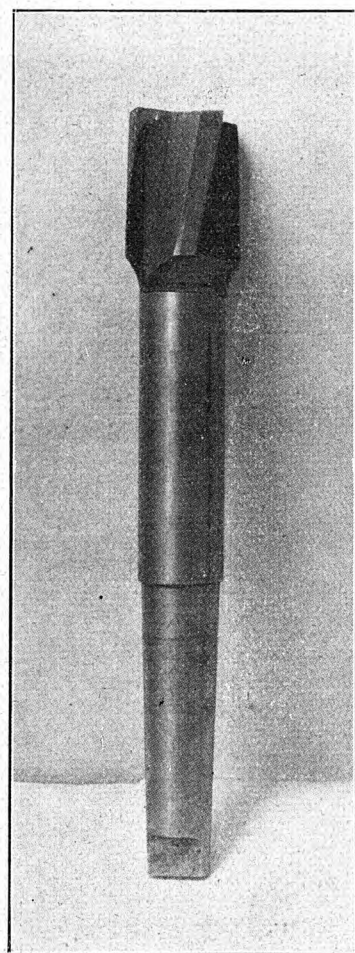
Rys. 5. Przyrząd do frezowania „pod kątem“ ram parowozowych.

słupy natomiast mają ruch przesuwowy wzdłuż stołu frezarki. Na stole 12,5-metrowej długości umieszczone są potężne imadła do blach.

Frezowanie może być wykonywane ręcznie według linii traserskich wyznaczających profil ostojnicy na blasze, lub też według szablonu kopjowego. Frezowanie kopjowe nie jest samoczynne ze względu

na zbyt ciężkie głowce oraz konieczność frezowania wykrojów w kierunkach pionowych. Frezowanie kopjowe (rys. 1) przeprowadza się ręcznie na „czucie“, zważając aby rolka stale dotykała szablonu kopjowego.

Frez jest centrowany i mocowany we wrzecionie za pomocą obsady stożkowej wciąganej na gwint, a zabierany jest za pomocą płaszczyzn zapiłowanych z dwóch stron obsady (zwykle mocowane we wrzecionie frezarki). Frez posiada z drugiej strony zakończenie cylindryczne, które w czasie pracy wchodzi w łożysko kulkowe okularu frezarki, (patrz rys. 1 i 2), uniemożliwiając drgania, daje silne i pewne podparcie freza.



Rys. 6. Wiertło czołowe.

Na rys. 3 podany jest frez używany do wycinania ostojnic z blach stalowych grubości 30 mm., mocowanych w paczkach po 4 sztuki, łącznej grubości 120 mm. Konstrukcja freza jest następująca: przy średnicy 40 mm. posiada on 8 zębów zataczanych lewozwojowych o pochyleniu linii śrubowej 23 do 28°; w celu umożliwienia zębom freza t. zw. „łamania wióra“, oraz zmniejszenia oporów skrawania, są one nacięte (nagwintowane) żłobkiem śrubowym o specjalnym profilu i skoku wynoszącym 3 1/2 zwoj/1" (zmiennie zależnie od średnicy freza i pochylenia zębów).

Frez powyższej konstrukcji pracuje przy 140 obr/min i posuwie 12—16 mm/min, wycinając z pełnego materiału szerokości 120 mm. profil ostojnicy. Frezowanie wierzchu blach skutecznia się, nie zmieniając ilości obrotów, przy posuwie 21—29 mm/min.

Powierzchnie profilu ostojnicy wymagające dokładniejszego wykończenia przefrezowuje się jeszcze raz frezem-gładzikiem $\varnothing 40$ mm posiadającym zęby frezowane, dwuściłowe, o pochyleniu linii śrubowej 20—25° przy liczbie zębów 10 (rys. 4).

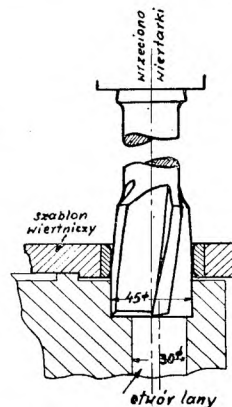
Do wykończenia profilu w miejscach odpowiadających wykrojom na maźnice, gdzie niema zaokrągleń, a musi być wyfrezowane „pod kant“, używa się specjalnego przyrządu do frezowania pod kątem w stosunku do osi wrzeciona. Przyrząd wraz z frezem widoczny jest na rys 5.).

Przykład frezowania ostojnic opracowany jest, jak widać z powyższego, w sposób stosunkowo prosty, dzięki utrzymaniu granic wymaganej do-

kładności, która w tym wypadku nie jest zbyt wielką.

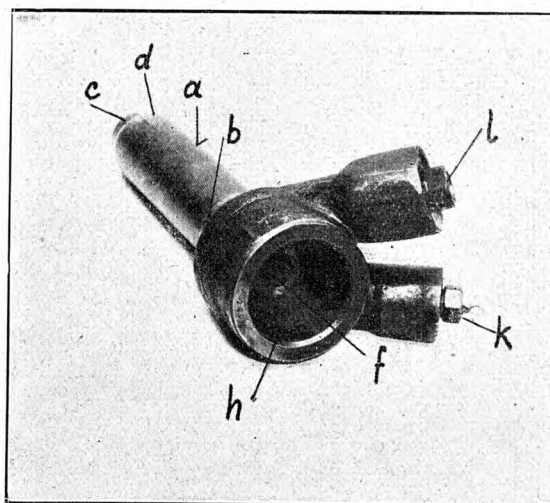
2. Wiercenie na miarę otworów lanych.

Jako przykład opowiadający grupie II, gdzie chodzi o zaoszczędzenie, czasu podajemy stosunkowo drobną, ale dość charakterystyczną robotę, bo nie wchodzącą w zakres masowej produkcji. Chodzi tu mianowicie o „wiercenie“ otworów, uprzednio odlanych w przedmiocie żeliwnym, na żadaną średnicę i dość dokładne wzajemne ich rozstawienie. Za przykład przedmiotu obrabianego bierzemy głowicę cylindra silnika Diesla. Należy tu wykonać 8 otworów rozłożonych symetrycznie na okręgu koła, spełniających rolę otworów przejściowych na śruby mocujące głowicę z cylindrem. Otwory te nie wymagają zbyt dokładnego wykończenia, gdyż gra między śrubą i otworem wynosi 3 mm na średnicę, natomiast muszą spełniać założenie, t. j. posiadać $\varnothing 45$ mm. i rozstawienie wykonane z dokładnością 0,1 do 0,2 mm. Otwory te ze względów wytrzymałościowych i odlewniczych (cienkie ścianki komór chłodzących obiegają wykonywane otwory) odlewane są na średnicę 30 mm. Łatwym do przewidzenia jest, że po wytrasowaniu na głowicy otworów żądanych, otwory lane okazują się mimośrodowo w stosunku do nich położone, w granicach od 3 mm nieraz do 12 mm.



Rys. 7. Wiercenie przez szablon wiertniczy otworu odlanego w korpusie żeliwnym, za pomocą wiertła czołowego.

wykonane z dokładnością 0,1 do 0,2 mm. Otwory te ze względów wytrzymałościowych i odlewniczych (cienkie ścianki komór chłodzących obiegają wykonywane otwory) odlewane są na średnicę 30 mm. Łatwym do przewidzenia jest, że po wytrasowaniu na głowicy otworów żądanych, otwory lane okazują się mimośrodowo w stosunku do nich położone, w granicach od 3 mm nieraz do 12 mm.



Rys. 8. Wentyl paliwowy.

Najprostrze rozwiązanie nie wymagające żadnych specjalnych urządzeń, polega na kolejnym roztoczeniu powyższych otworów na zwykłej wytaczarce, lub wiertarko-frezarce wg. linii traserskich, przy czym potrzebny jest zwykły kątownik do zamocowania głowicy na stole i odpowiednie wytaczadło do nożyka. Rozwiązanie to okazuje się jednak dość kosztownym, gdyż roztoczenie jednego otworu wraz

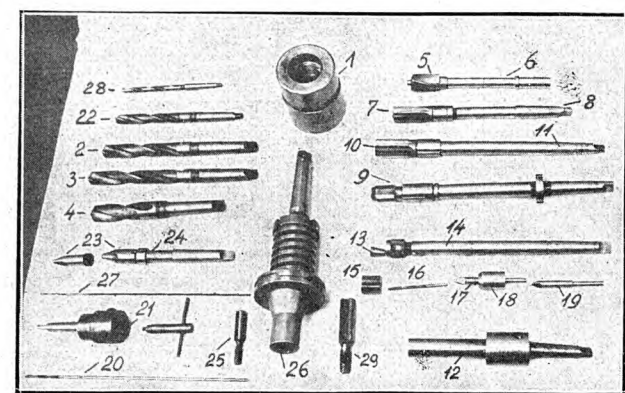
z ustawieniem i zamocowaniem wynosi przeciętnie 40 — 50 minut (2 lub więcej wiórów) przy średnicy otworu 45 mm, długości 160 mm.

Przerzucenie tej roboty na znacznie tańszą wiertarkę czy to promieniową, czy słupową oraz zastosowanie szablonu wiertniczego wraz z odpowiednim narzędziem, okazuje się rzeczą pod każdym względem pożądaną i korzystną.

Zastosowanie do wiercenia wiertel krętych, lub rozwiertaków - zdzieraków, ze względu na stożkowe położenie ich krawędzi tnących jest niemożliwe, gdyż jak wiadomo, mimo prowadzenia w tulejce będącej w kierunku osi otworu lanego wywołując wielki napór na ścianki tulejki, prowadzący do złamania się narzędzia. Stosując narzędzie o zębach posiadających krawędzie tnące prostopadłe do osi otworu, czyli t. zw. wiertło czołowe, otrzymamy odpowiednie rezultaty, gdyż takie wiertło jest obojętne na mimośrodowość otworu lanego. Charakter pracy tego wiertła, niezależny od istnienia otworu lanego odpowiada całkowicie wierceniu i niema nic wspólnego z rozciąganiem lub rozwiercaniem.

Wiertło czołowe (patrz rys. 6 i 7) o 4 krawędziach tnących, posiadających dla żeliwa kąt natarcia od 0 do 10° i kąt przyłożenia 5 — 7°, pracuje zupełnie odpowiednio, przewiercając żądany otwór o \varnothing 45 mm i długości 160 mm za jednym razem, w ciągu ~ 10 minut, przy 40 obr/min i posuwie 0,4 mm. Wiertło czołowe posiada na obwodzie fazy 2 — 4 mm szerokości szlifu okrągłego,

spełniającego rolę prowadzenia w tulejce wiertniczej szablonu (gra 0,1 mm), a następnie po przejściu przez tulejkę w otworze wywierconym. Okrągłe, szerokie prowadzenie, uniemożliwia rozbijanie otworu i nie zaciera się w nim (smarować olejem) umożliwiając wiertłu szybkie przewiercenie tembardziej, że obawa zatrzymywania się wiórów nie istnieje, gdyż wypadają one swobodnie dołem przez otwór lany.



Rys. 10. Narzędzia i przyrządy do obróbki wentyla paliwowego.

spełniającego rolę prowadzenia w tulejce wiertniczej szablonu (gra 0,1 mm), a następnie po przejściu przez tulejkę w otworze wywierconym. Okrągłe, szerokie prowadzenie, uniemożliwia rozbijanie otworu i nie zaciera się w nim (smarować olejem) umożliwiając wiertłu szybkie przewiercenie tembardziej, że obawa zatrzymywania się wiórów nie istnieje, gdyż wypadają one swobodnie dołem przez otwór lany.

Zestawiając korzyści podanego rozwiązania widzimy, że stoi ono znacznie wyżej od wytaczania, gdyż pozwala zaoszczędzić na 1 głowicy w najgorszym razie około 4 godzin nie licząc czasu trasowania, które przy zastosowaniu szablonu wiertniczego jest zbyteczne.

Obróbka wnętrza wentyla paliwowego silnika Diesla.

Operacja II
Tk 114-21

Narzędzia		Przyrządy do narz.		Przyrz. i uchwyty		Sprawdziany	
Gym	Nazwa	Gym	Nazwa	Gym	Nazwa	Gym	Nazwa
2	Wiertło kręte \varnothing 25	5-8	Opn. przegubowa	1-12	Korek centr.	6	Spr. różnic. \varnothing 32
3	" " \varnothing 28	5	" do rozwi. zózier.			8	" " \varnothing 30
4	" " \varnothing 30	6	" " " gładz.			12	" " \varnothing 68
5	Rozw. zózier. \varnothing 31,8	3	" z prowadz. \varnothing 32				" " stożk. 4 45°
6	" " gładz. \varnothing 32	9-11	" samocentr.				
7	" " zósz. profil. \varnothing 29,8						
8	" " gładz. \varnothing 30						
9	Wiertło kręte \varnothing 5,5			9	Tulejka \varnothing 5,5/30		
10	" " piórk. 4 45°			10-11	" \varnothing 12/30		
11	Rozw. stożk. 4 45°						

Schemat obróbki.

Nr	Opis	Wykres
1	Planowanie	Wykres przedstawia planowanie powierzchni wentyla przy użyciu nożem.
2	Wiercenie	Wykres przedstawia wiercenie otworu o średnicy 28 mm.
3	Wiercenie	Wykres przedstawia wiercenie otworu o średnicy 30 mm.
4	Wiercenie	Wykres przedstawia wiercenie otworu o średnicy 31,8 mm.
5	Naviercenie	Wykres przedstawia naviercenie otworu o średnicy 32 mm.
6	Rozwiercenie kalib.	Wykres przedstawia rozwiercenie otworu o średnicy 30 mm przy użyciu kalibra.
7	Naviercenie profil.	Wykres przedstawia naviercenie profilu otworu o średnicy 30 mm.
8	Rozwiercenie kalib.	Wykres przedstawia rozwiercenie otworu o średnicy 30 mm przy użyciu kalibra.
9	Wiercenie	Wykres przedstawia wiercenie otworu o średnicy 5,5 mm.
10	Naviercenie	Wykres przedstawia naviercenie otworu o średnicy 5,5 mm.
11	Rozwiercenie	Wykres przedstawia rozwiercenie otworu o średnicy 5,5 mm.
12	Wytoczenie	Wykres przedstawia wytoczenie otworu o średnicy 5,5 mm przy użyciu nożem.

Rys. 11. Schemat obróbki wnętrza wentyla na tokarce.

3. Obróbka wentyla paliwowego (wstrzykowego) silnika Diesla.

Przykład obróbki wentyla paliwowego, opracowany według metody umożliwiającej wykonanie

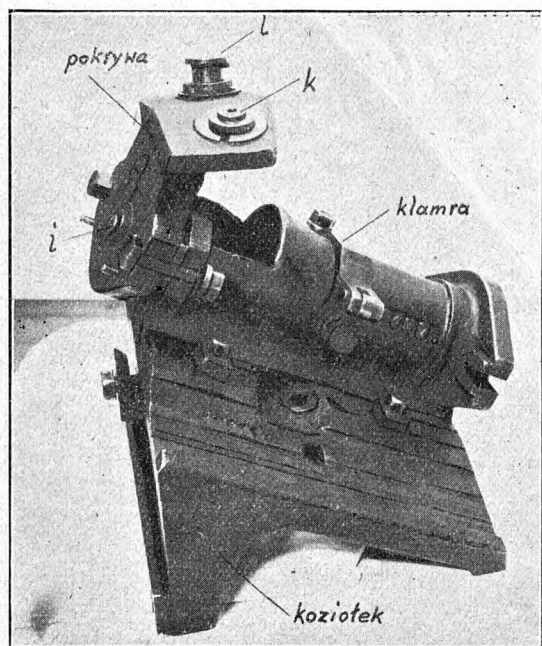
powyższego przedmiotu za pomocą specjalnych niezbędnych narzędzi i przyrządów, w sposób jak najprostszy i możliwie dokładny, odpowiada założeniom wszystkich 3-ch grup jednocześnie.

Obmyślenie metody obróbki i opracowanie instrukcji musi być odpowiednie ze względu na przeznaczenie i ważną rolę jaką spełnia wentyl przy pracy silnika.

Zgodnie z powyższym założeniem całkowita obróbka wentyla podzielona jest na trzy oddzielne operacje:

- Operacja I — tokarka — obróbka zewnętrzna
 II — „ — „ — „ wewnętrzna
 III — wiertarka.

Operacja I. Po wytrasowaniu osi i długości wentyl zostaje zamocowany w kłach tokarki. Obróbka zostaje przeprowadzona według instrukcji podanej w karcie obróbkowej, wyznaczającej poszczególne czynności wraz z odnośniami narzędzi.



Rys. 12. Skrzynka wiertnicza do wentyla paliwowego.

dziami i przyrządami, oraz kolejność ich w następującym proądku (patrz rys. 8 i 9):

Czynność 1 — obtoczenie korpusu — *a* — na mikromierze.

Czynność 2 — obtoczenie na kaliber *b* — wg sprawdzianu różnicowego.

Czynność 3 i 4 — obtoczenie końca pod gwint i nagwintowanie — *c* — wg. sprawdzianu do gwintu.

Czynność 5 — obtoczenie stożka 45° — *d* — według sprawdzianu stożkowego.

Operacja II. Po obrobieniu wentyla zewnątrz przystępujemy do obrobienia wnętrza. W tym celu nakręca się na wrzeciono tokarki korek centrujący (rys. 10 pozycja 1), w który wkłada się wentyl, podparty (w *b*) w okularze trzyszczękowym. Czynności dotyczące obróbki wnętrza oraz sposób użycia poszczególnych narzędzi i przyrządów podane są schematycznie w tablicy rys. 11. Przystępujemy do omówienia powyższych czynności.

Czynność 1 — Splanowanie wierzchu — *e*.

Czynność 2, 3 i 4 — wiercenie otworu — *mf* — wiertło $\varnothing 25, 28, 30$ mm (rys. 11, poz. 2, 3, 4).

Zważywszy konieczność dokładnego wykonania wnętrza, należy obawiać się, aby wiertło nie zjechało z osi otworu, skutkiem niejednorodności materiału, lub dziury w odlewie. Zabezpieczając się przed tą ewentualnością, wierci się najpierw otwór na mniejszą średnicę (25 mm), a następnie roztacza się nożem prowadzenie dla wiertła o średn. 28 które przygotowuje otwór do rozwiercania go na średn. 30 mm. Napuszczając otwór średn. 28 na pewnej długości wiertłem średn. 30 przygotowujemy go do rozwiercania na średn. 32 mm.

Czynność 5 — Nawiercanie pod rozw. gładzik $\varnothing 32$ — *f* — rozwiertak zdzierak $\varnothing 31,8$ z oprawką (rys 10 poz. 5 i 6).

Czynność 6 — Kalibrowanie otworu $\varnothing 32$ — *f* — (rys. 10 poz. 7 i 8) — wykonanie należy sprawdzić sprawdzianem różnicowym.

Czynność 7 — Nawiercanie otworu profilowego pod rozwiertak gładzik $\varnothing 30$ — *m* — do tego celu służy specjalnie skonstruowany rozwiertak zdzierak profilowy ($\sphericalangle 45^\circ$) na $\varnothing 29,8$ prowadzony w otworze średn. 32 mocowany na specjalnej oprawce, która posiada zabezpieczenie, chroniące go od złamania się wraz zatarcia z powodu nagromadzenia się wiórów (rys. 10 poz. 9).

Czynność 8 — Kalibrowanie otworu średn. 30 — *m* — z wykl. rozwiertakiem maszynowym nasadzonym na specjalną oprawkę (rys. 10 poz. 10 i 11), prowadzoną w otworze średn. 32 (do skontrolowania sprawdzian różnicowy średn. 32).

Przy wykonywaniu czynności 5, 6, 7 i 8 oprawki wszystkich rozwiertaków nie są mocowane w koniku tokarki bezpośrednio, lecz za pośrednictwem oprawki kulkowej — przegubowej (rys. 10 cz. 12) która umożliwia prowadzenie się rozwiertaków w istniejącym otworze, wykluczając rozbicie go lub zdecentrowanie. Zaznaczyć należy, że każdy rozwiertak rozpoczynając swą pracę rozbija zawsze początek rozwiercanego otworu, póki nie zacznie się prowadzić na całej długości zębów. Dla uniknięcia tego, przy rozwiercaniu otworu $\varnothing 32$, kolejność czynności jest tak ułożona, że rozbitą początek otworu roztacza się po skończeniu obróbki wnętrza (nie na początku) na profilowy otwór $\varnothing 68$ jak wskazuje (rys. 11). Rozbicie otworu $\varnothing 30$ jest uniemożliwione przez zastosowanie prowadzenia obu rozwiertaków w otworze $\varnothing 32$.

Do wykończenia wnętrza pozostają jeszcze następujące czynności:

Czynność 9 — wiercenie otworu wstrzykowego $\varnothing 5,5$ — *g*.

Do tego celu służy oprawka samocentrująca z tulejkami rozprężnymi (rys. 10 poz. 14). Otwór wierci się przez tulejkę wiertniczą, która zakłada się w otwór wentyla (rys. 10 poz. 15 i 16), wiertłem krętym mocowanym $\varnothing 5,5$, w powyższej oprawce. Tulejka prowadzi wiertło, zmuszając go do centrycznego wywiercenia otworu.

Czynność 10 i 11 — nawiercenie siedziska iglicy — *g*.

W oprawie samocentrującej (rys. 10 poz. 13 i 14) zamocowuje się zamiast wiertła krętego, wiertło piórkowe $\sphericalangle 45^\circ$ i prowadząc je w tulejce (rys. 10

poz. 17 i 18) analogicznie jak przy wierceniu, wybiera się otwór stożkowy. Stożek ten rozwierca się rozwiertakiem (rys. 11 cz. 19) podobnym do wiertła piórkowego, również prowadząc go w tulejce.

Na zakończenie zaznaczyć należy, że w celu uniknięcia pomyłek i niedokładności, dotyczących wymiarów długościowych, wszystkie oprawki specjalne zaopatrzone są w odpowiednie rysy, z wymiarem głębokości, na jaką narzędzie ma być we wnętrzu wentyla zagłębione lub w nakrętki oporowe, nastawione na żadaną głębokość (rys. 10 cz. 9).

Głębokości zaznaczone na oprawkach podane są również w karcie obróbkowej, w rubrykach odpowiednich czynności, z którymi należy je każdorazowo uzgadniać.

Czynność 12. Rزتczenie otworu profilowego $\emptyset 68$ na kaliber — h .

Czynność ta jest ostatnią z szeregu czynności dotyczących obróbki wnętrza i wogóle operacji II. Duży i płytki otwór kalibruje się nożem kontrolując wykończenie sprawdzianem różnicowym i stożkowym na $< 45^\circ$.

Operacja III. Wszystkie czynności wykonywa się tu na wiertarce, po zamocowaniu wentyla w specjalnej skrzynce wiertniczej rys. 12.

Po założeniu wentyla do skrzynki, zostaje on scentrowany stożkiem d i otworem stożkowym h , w który wchodzi odpowiedni występ pokrywy skrzynki. Po ustawieniu wentyla tak aby wytrasowane środki otworów k i l odpowiadały środkom tulejek wiertniczych, dociąga się śruby pokrywy i klamry.

Czynność 1. Wiercenie otworu $\emptyset 5$ — Po ustawieniu skrzynki bez koziołka, pionowo na stole wiertarki, wierci się otwór ten przez tulejkę wiertniczą. Wierci się dwoma wiertłami — krótkim a następnie specjalnym długim, (rys. 10 poz. 20), przy czym oba wiertła posiadające obsadę cylindryczną mocuje się w normalnym uchwycie amerykańskim (rys. 10 poz. 21).

Otwory w odgałęzieniach wentyla doprowadzające ropę (k) i powietrze (l) wierci się po odpowiednim ustawieniu skrzynki na koziołku (patrz rys. 12).

Czynność 2. Wiercenie $\emptyset 5$ — k — wiertło kręte i uchw. ameryk.

Czynność 3. Wiercenie $\emptyset 18,5$ — k — wiertło pod gwint. (rys. 10—poz. 22).

Czynność 4. Nawiercenie stożka 37° — k — za pomocą specjalnie skonstruowanego rozwiertaka stożkowego, mocowanego na oprawce zabezpieczającej go od złamania (rys. 10—poz. 23 i 24).

Czynność 5. Gwintowanie — k — gwintujemy maszynowo jednym numerem gwintownika za pomocą aparatu do gwintowania (rys. 10 poz. 25 i 26) założonego we wrzeciono wiertarki (lewy bieg). Zastosowanie aparatu polega na działaniu sprzęgła ciernego, które zabezpiecza gwintownik od ukłęcia się wrazie zatarcia lub oparcia się jego o dno otworu.

Otwór l wykonywa się w analogiczny sposób z otworem k po przesunięciu skrzynki na drugą stronę koziołka (czynności 6, 7, 8, 9). Jak widać z rys. 12 otwory te wierci się przez wymienne tulejki wiertnicze, które wyjmuje się przy wykonywaniu czynności 4 i 5; rozwiertak stożkowy zaopatrzone jest bowiem w prowadzenie odpowiadające średnicy ($\emptyset 18,5$) pod gwint, gwintownik zaś sam prowadzi się w otworze gwintowanym.

Czynność 10. Wiercenie otworu $\emptyset 3$ — n — wiertło o śred. 3 (rys. 10 poz. 27). Wierci się przez tulejkę wiertniczą w korpusie skrzynki, po odpowiednim przymocowaniu jej do boku koziołka.

Jak widać, powyższa metoda obróbki wentyla paliwowego upraszcza i umożliwia, dzięki zastosowaniu odpowiednich i celowych narzędzi oraz przyrządów, wykonanie całości w sposób gwarantujący dokładność wykończenia.

DZIAŁ WARSZTATOWY.

OBRÓBKA METALI.

Sposoby mocowania noży. Umocowanie noży często nastęca większe trudności, i podane niżej pewne typowe rozwiązania uchwytów mogą znacznie zadanie ułatwić.

Rys. 1. *A* przedstawia głowicę narzędziową używaną do nacinania okrągłych żłobków. Jest ona zaopatrzona w trzy pary gniazd narzędziowych, które pozwalają naciąć żłobki o trzech różnych średnicach. Pierścień zewnętrzny może być przesuwany tak, aby śruby dociskające stały naprzeciw użytych gniazd.

Ważną grupę imaków stanowią uchwyty żłobkowe. Najczęściej są one stosowane na tokarniach wielonarzędziowych. Za najprostszy typ imaka tego rodzaju należy uważać konstrukcję przedstawioną na rys. 2. *F*. Posiada ona otwór środkowy, który może służyć do wrzeciona wiertniczego lub do poręczy pilotującej i dwa prostokątne otwory do kwadratowych lub prostokątnych noży.

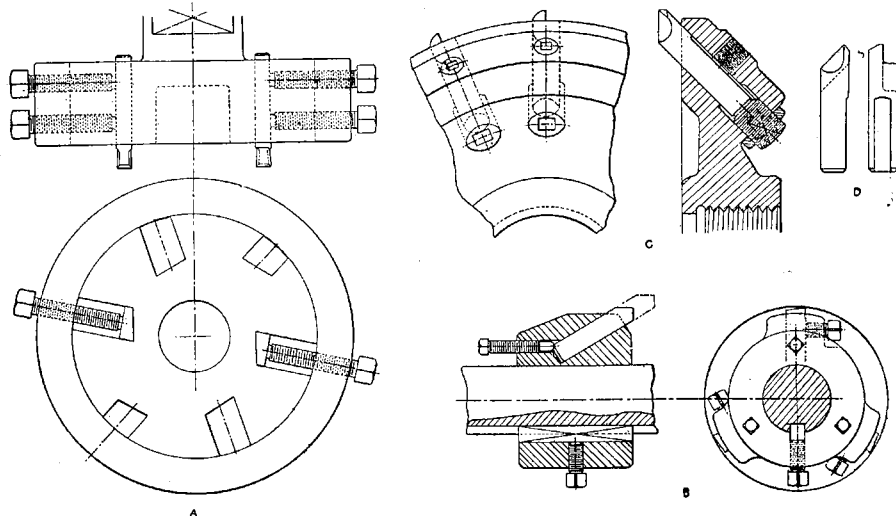
Bloki imakowe służą do umocowania jednego lub większej ilości noży. Przytem mogą być grupowane poszczególne bloki, lub też wszystkie narzędzia mogą być zamocowane w jednym bloku. W ogólnych wypadkach obróbki wygodniej stosować grupy imaków pojedynczych, ponieważ można je ustawiać dowolnie. Jeżeli noże mają być zgrupowane bardzo blisko jeden od drugiego, dogodniejszym jest blok wielonarzędziowy.

Na rys. 2 *D*, widzimy podwójny imak. Do zamocowania noża służą dwie lub trzy śruby. Przy grupowaniu tych imaków, niewygodnie mocować je w żłobkach teowych. Przy takim mocowaniu sworzni śruby zajmuje za dużo miejsca między nożami, tak iż noże nie mogą być ustawione bardzo blisko siebie.

Imaki, stosowane na automacie Faya mocuje się na ogon jaskółczy, jak to widać na rys. 3 *A*. Należy zauważyć, że w grupie tej trzeci imak z lewej strony zamiast żłobka ma otwór. Imaki krań-

cowe z prawej strony mają pozatem zębki boczne prawe i lewe. Na rzucie bocznym widać tylną śrubę regulacyjną. Jedna z wolnych śrub służyć może do umocowania chłodzenia.

Mały blok uchwytowy o podłużnym zębku teowym, na którym zamocowuje się para imaków, jest pokazany na rys. 2, E. Konstrukcja ta pozwala



Rys. 1. Sposoby umocowania noży w głowicach wiertniczych.

odwracać imaki i umożliwia regulację boczną, nie naruszając prawidłowego położenia noży. Jest ona stosowana na tokarce Warner & Swasey. Inny typ imaka, który zamocowuje się przy pomocy jaskółczego ogona i śrub jest pokazany na rys. 2 G. Jest on stosowany na tokarni „Lo-Swing”. Klucz H może być umieszczony z przodu lub z tyłu ogona jaskółczego w celu osiągnięcia większej lub mniejszej odległości noża od przedmiotu. Bardzo korzystny sposób umocowania noży w bloku imakowym w wypadku, kiedy wymagana jest w szerokich granicach regulacja poprzeczna i ukośna, polega na umocowaniu ciężkiej stalowej płyty na dwóch, trzech lub czterech filarkach, rys. 3 B. Noże są zaciskane zapomocą śrub, odpowiednio rozmieszczonych w płycie. Inna płyta stalowa umieszczona z tyłu imaka, zawiera śruby, regulujące położenie noży.

Rys. 2 A, B, i C przedstawiają kombinacje noży, które można osiągnąć przy pomocy uchwytów tokarskich i wiertniczych. Śruby ściągające J, pokazane na rys. C, służą do zabezpieczenia noża od przesunięcia podczas dociągania śrub dociskowych, i mogą być umieszczone w otworach, niezajętych przez śruby dociskowe

Na rys. 4 A, widzimy podobnej konstrukcji uchwyt na kilka noży, wytwarzany również przez firmę Warner Swasey.

Małe uchwyty dla noży skrzynkowych typu

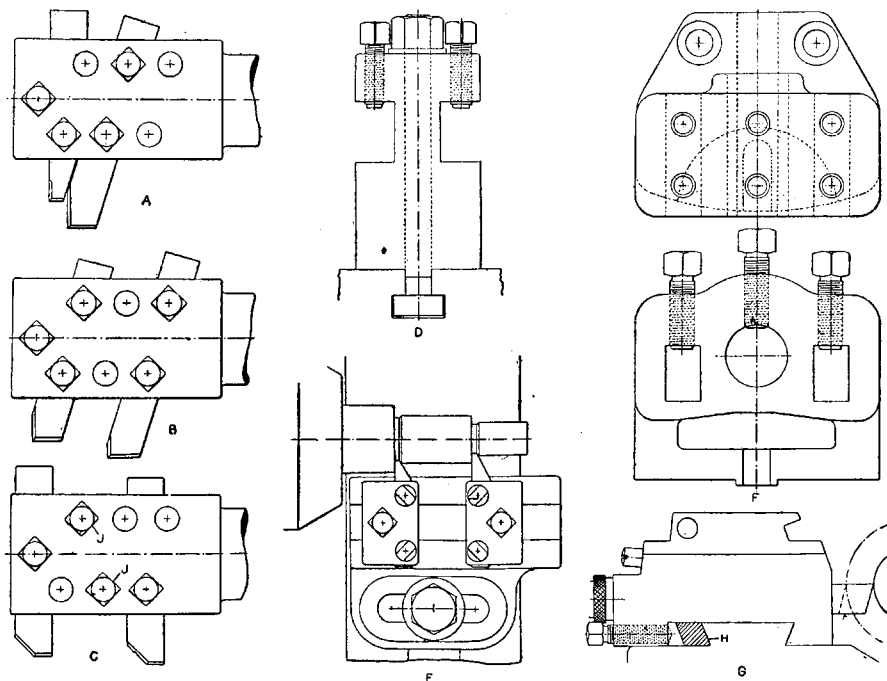
przedstawionego na rys. 3 C, najczęściej wykonywa się ze zwykłymi śrubami zaciskowymi i oporowymi. Główna różnica uchwytów, stosowanych do tego typu obróbki, zachodzi w rodzaju śruby regulującej. Łeb śruby oporowej w niektórych wypadkach jest dopasowany do wycięcia w nożu. Czasami takich wycięć jest dwa w celu dokładniejszej regulacji.

Bezpośrednie mocowanie noży frezarskich przy pomocy śrub zaciskowych stosuje się bardzo rzadko ponieważ powierzchnia dotyku między śrubą, a nożem jest zbyt mała, aby zapobiec drganiom noża. Tylko w niektórych wypadkach można zamocowywać okrągłe noże przy pomocy śrub. Wówczas jednak nóż powinien być dobrze dopasowany do gniazda i powinien być podparty z tyłu przez śrubę oporową, jak to widać na rys. 1 C. Kształt noża pokazany jest w widoku z góry i z boku pod D.

Duże tarcze uchwytowe stosowane do planowania są również zaopatrywane w śruby zaciskowe, zwykle dwie, do zamocowania noży kwadratowych.

W tym wypadku śruby zaciskowe przechodzą przez kuty pierścienie stalowy, nasadzony na tarczę ze skurczem.

Noże wiertnicze, choćby nawet prostokątne, można mocować jedną lub dwiema śrubami. Narzę-



Rys. 2. Uchwyty noży tokarskich i wiertniczych.

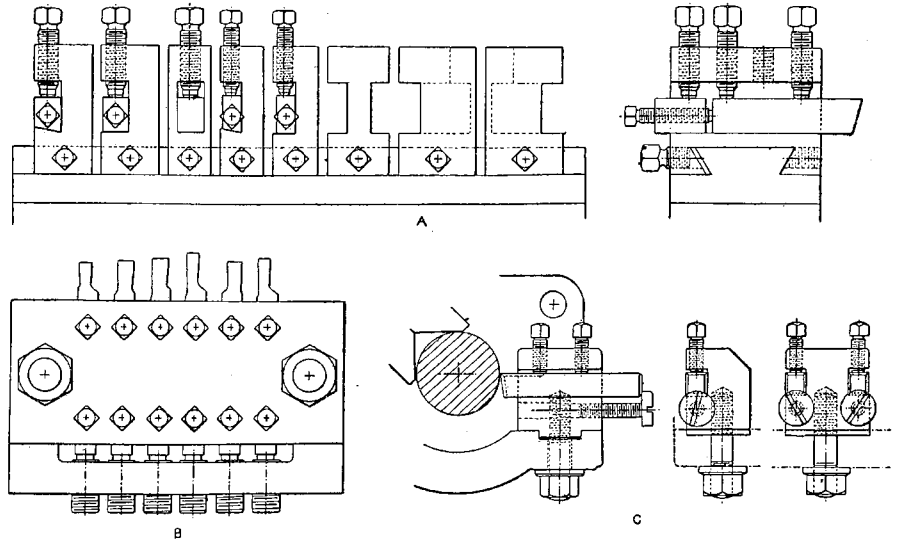
dzia te nie są przeznaczone do przerywanej pracy, jak noże frezarskie, i nie wymagają nadzoru przy mocowaniu. Kiedy śruby zaciskowe mogą być umieszczone w końcu wrzeciona, można stosować zamocowanie wskazane na rys. 5, B. W tym wypadku do ustawiania noży może służyć jedna, zakończona stożkowo śruba G.

W małych głowicach wiertniczych, wskutek braku miejsca, śruby zaciskowe mogą być umieszczone, jak na rys. 1, *B*. W tym wypadku do umocowania głowicy na wrzecionie służy klin w połączeniu ze śrubą. Na rys. 5 *A* widzimy dużą głowicę wiertniczą, w której każdy nóż jest zamocowany dwiema śrubami zaciskowymi i podparty śrubą regulującą bez łoża. Konstrukcja ta jest wypracowana przez firmę George Richards & Co. Manchester i ma na celu wyeliminowanie drgań. Należy podkreślić ciekawy szczegół, że otwór głowicy dotyka wrzeciona tylko z jednej strony, tak iż pasowanie jest lepsze, niż zwykle pasowanie posuwiste.

Rys. 5 *C* przedstawia głowicę wiertniczą, umocowaną na wrzecionie, zaopatrzoną w śruby *H*, przeznaczone do regulacji i poddarcia noży. Wadą tej konstrukcji jest konieczność wyjmowania noży przy nastawianiu śrubek oporowych. Pod tym względem głowica, pokazana pod *E*, jest dogodniejsza. Noże, używane przy tym typie głowicy, są prostokątne i są podparte śrubami, ukośnie umieszczonymi.

Inny typ imaka widzimy na rys. 4 *F*. Jest on zaopatrzony we wpuszczone śruby regulacyjne łożny klocek *G*, w którym siedzi śruba oporowa.

wymagają dokładnej regulacji, gdyż służą one do wytaczania żłobków w powierzchni planowanej. Do tego celu służą cylindryczne wkładki *F*, umieszczone w otworach, wywierconych pod prostym kątem do osi wrzeciona. Mają one wycięcia, w które wchodzi trzonki noży. *G*. Noże mogą być przesuwane prostopadle do osi wrzeciona przy pomocy śrub *H*.

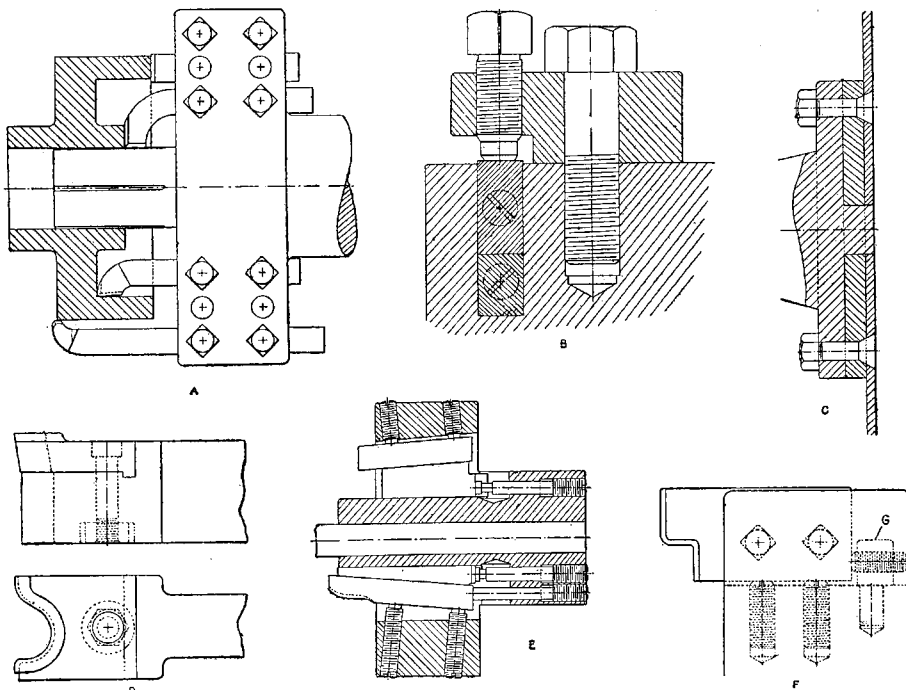


Rys. 3. Trzy konstrukcje uchwytów wielonarzędziowych.

Drobny luz w imaku po obu stronach noża wystarcza do osiągnięcia żądanej regulacji. Śruba oporowa w tylnej części głowicy służy do nadawania posuwu. Nóż zaciska się śrubami *I*.

Na rys. 8 *B* pokazany jest sposób zamocowania noża przy planowaniu, początkowo stosowany do wrzecion wiertniczych. Imak jest zaopatrzony w żłobek, w którym spoczywa nóż, podparty regulacyjną śrubą *D*, umieszczoną w końcu żłobka. Śruba w przykręconej płycie służy do zaciśnięcia noża.

Jednym ze sposobów ustawiania krawędzi noża na żądanej wysokości jest stosowanie podkładek. Sposób ten ma zastosowanie w praktyce, częstą jednak może być korzystnie użyty w wypadkach, kiedy chodzi o bardzo drobne przesunięcie narzędzia, np. w rozwiertkach o nożach ustawianych. Podkłada się pod nóż cienkie podkładki z papieru lub blachy i szlifuje się rozwiertak ponownie na średnicę. Sposób ten jest stosowany



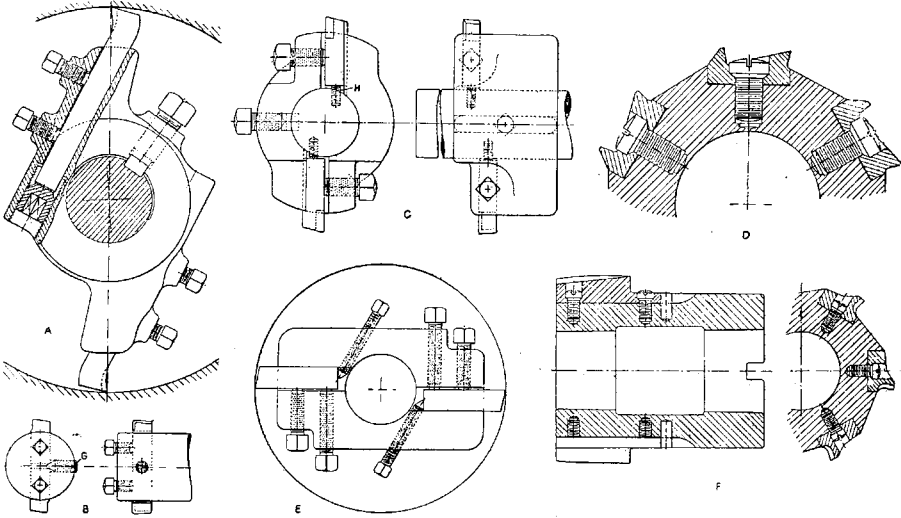
Rys. 4. Różne uchwyty noży.

Sworzeń klocka jest prosto włożony w otwór imaka, tak iż klocek może być usunięty przy stosowaniu dłuższych noży.

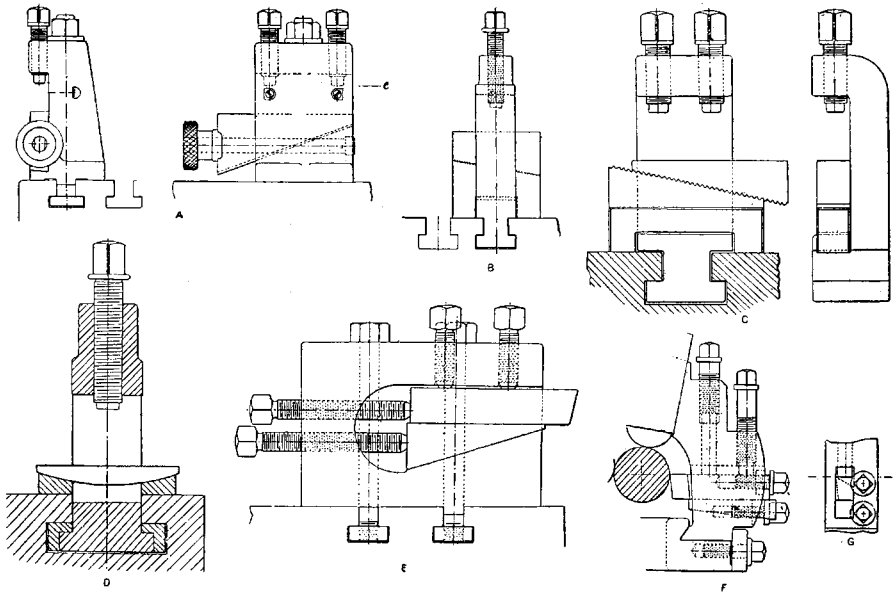
Dość niezwykły sposób ustawiania noży jest pokazany na rys. 6 *C*. Widzimy tu część głowicy wiertniczej, użytej na pilotowanym wrzecionie tokarni. W głowicy umocowane są dwa noże, które

przez firmę Gisholt Machine Co. przy konstrukcji rozwiertaków podobnych do pokazanych na rys. *D* i *F*.

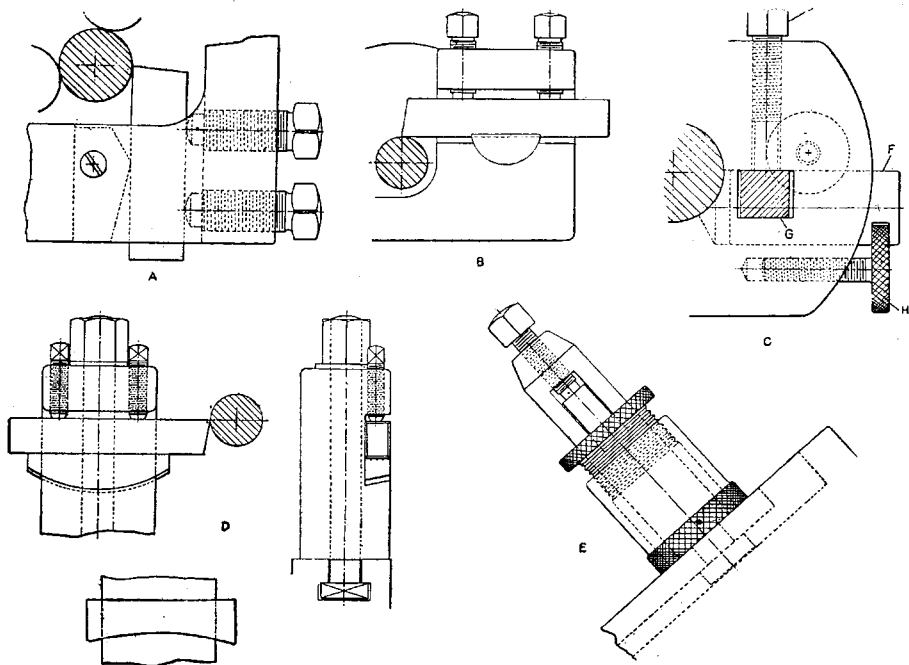
Przy szerokich nożach spód narzędzia może być zaopatrzone w występek w tylnym końcu, jak widać na rys. 4 *D*. Podobny występek w połączeniu z przechodzącą na wylot śrubą stanowi jeden z najpewniejszych sposobów zamocowania noża. Tym



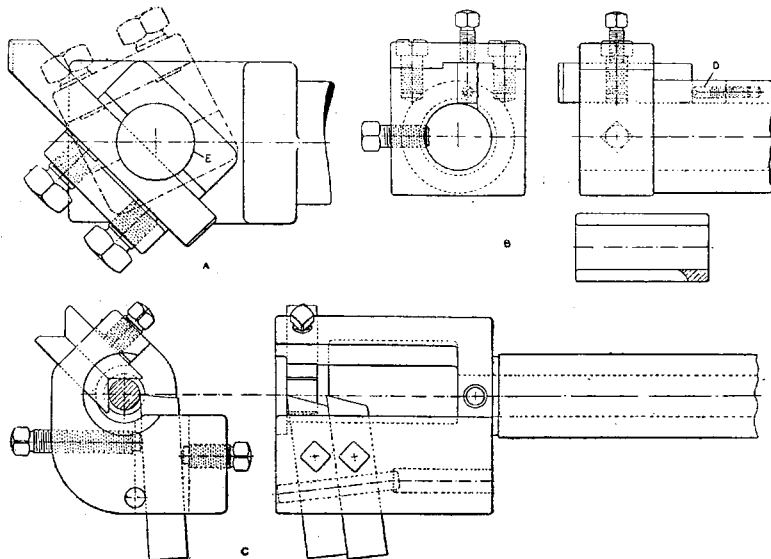
Rys. 5. Sposoby zamocowania noży w głowicach wiertniczych.



Rys. 7. Sposoby zamocowania noży tokarskich.



Rys. 6. Uchwyty z regulacją ustawienia noża.



Rys. 8. Uchwyty z ciekawą regulacją ustawienia noża.

samym sposobem zamocowana jest tarcza piły, pracującej na zimno, rys. 4 C.

W bardzo wielu imakach nóż spoczywa na klinie. Konstrukcja taka zapewnia nożowi dobre oparcie i dokładne ustawienie. W niektórych wypadkach kliny są wprost zaciskane, ale najwygodszą jednak jest regulacja przez przesuwanie klina przy pomocy śruby ustawnej. Zaciskane kliny mogą być stosowane w imaku zamkniętym, rys. 7 B, lub w otwartym, rys. 7 C. Otwarty imak, stosowany na maszynach Gridley'a, pokazany jest pod E. Śruby oporowe podtrzymują tu nóż i klin.

Rys. 7 F przedstawia typ imaka, używany przez firmę B own & Sharpe Mfg. Co., w którym klin jest ustawiany przy pomocy śruby, nóż zaś spoczywa na klinie i opiera się o inną śrubę oporową. W niektórych uchwytach, używanych w wielonarzędziowych tokarniach jak na rys. 4 B i nóż, i klin są wpuszczone w metal, tak iż są sztywno podparte ze wszystkich stron. Położenie śrub do nastawiania noża, jak również i klina, jest widoczne na rysunku.

Rys. 4. E przedstawia typ umocowania, stosowany do głównej tokarki Hortness'a.

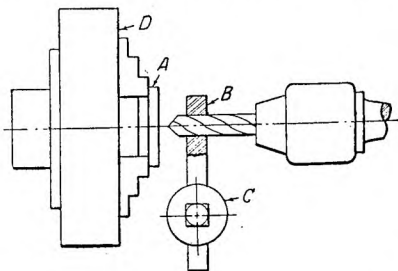
Aczkolwiek zwykłemu imakowi stawia się zarzut, że zmienia się kąt ustawienia noża, jednak użyteczność jego znacznie wyrównywa jego wady. Na rys. 7 D trzewik spoczywa na pierścieniu. Bardzo wiele wąskich imaków jest zaopatrzonych w kołyskowe trzewiki jak na rys. 6 D. W niektórych wypadkach powierzchnia, na której spoczywa trzewik, jest odwrócona, jak to jest pokazane u dołu przy D. Trzewik B może być czasem użyty do lekkiej pracy. Jest to nóż skrzynkowy Brown & Sharpe'a. Konstrukcja ta pozwala utrzymać średnicę w ciasnych granicach przez regulowanie nacisku na przednią śrubę.

Inne ustawienia noża są pokazane na rys. 6 A i rys. 8 C. Pierwszy sposób polega na przechylaniu noża na wypukłej powierzchni, w drugim — ustawianie odbywa się przy pomocy dwóch śrub, podpierających nóż z obu stron.

Sworzeń E imaka, pokazanego na rys. 8 A, służy do ustawiania imaka pod kątem i do obracania noża w celu zbliżenia lub oddalenia go od przedmiotu przy pomocy dwóch ściągających śrub.

Szczególny rodzaj imaka, stosowanego na tokarni Fox'a, widzimy na rys. 6 E.

Wiercenie otworu na tokarce. Jak wiadomo wiercenie wiertłem otworu koncentrycznego do osi,



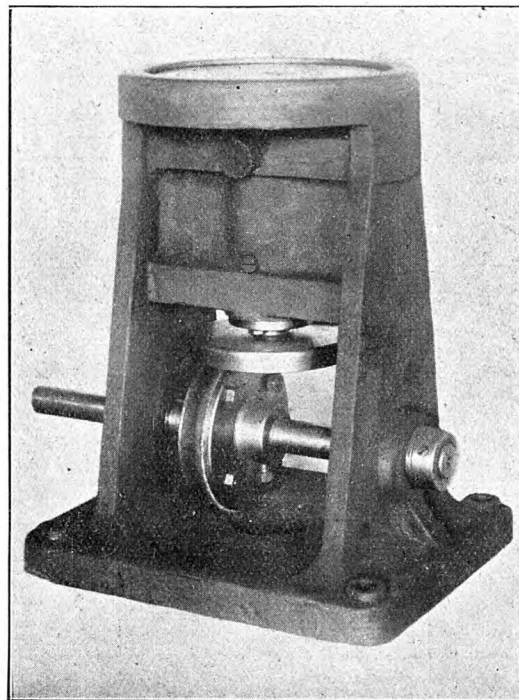
Rys. 1. Wiercenie otworu na tokarce.

t. j. by nie zeszedł sprawia pewną trudność, gdyż przed wszystkim trzeba nawiercić samo wgłębienie dla wiertła, a dopiero wierci się otwór, lecz i to nie zawsze się nadaje, gdyż często wiertło schodzi i otwór wychodzi nie koncentrycznie. By zapobiedz temu, zwłaszcza, gdy się ma do wywiercenia dużo przedmiotów na tokarce, używa się umocowanego w imaku nożowym C kawałka stalowego

B który służy jako prowadzenie dla wiertła rys. 1. Przedmiot obrabiany A umocowuje się w zwykłym uchwycie tokarskim D, wiertło zaś w uchwycie umocowanym w końcu tokarki.

METALOGRAFJA.

Ściernica do szlifów metalograficznych.
W warsztatach szkolnych Państwowej Szkoły Górniczej i Hutniczej w Dąbrowie Górniczej wykonano



Rys. 1. Ściernica do szlifów metalograficznych.

w r. 1926 jako jedną z robót szkolnych ściernicę do szlifów dla badań metalograficznych (rys. 1). Pozioma górna tarcza żeliwna o średnicy 200 mm. z naklejonym papierem lub płótnem szmerglowem osadzona jest na pionowej osi, do której u dołu jest przymocowana żeliwna tarcza frykcyjna. Za pomocą niewidocznej na rysunku sprężyny, naciskającej na oś, dolna tarcza frykcyjna dociskana jest stale do koła napędowego frykcyjnego, składającego się z obtoczonych krążków tekturowych, ściągniętych 4 śrubami, i osadzonego na poziomym wałku. Wałek ten przechodzi przez tulejki brązowe, osadzone w korpusie. Na koniec wałka nakładane jest koło pasowe lub też można go bezpośrednio połączyć z silnikiem elektrycznym. Górna tarcza wykonywa 1200 obr./min.

Przewidziana jest także możliwość polerowania szlifów na mokro i w tym celu w osłonie górnej tarczy poziomej wykonana jest rynienka dla odprowadzenia wody, oś pionowa jest również zabezpieczona od dopływu do niej wody.

Posiadane przez szkołę dwa inne typy ściernic pochodzenia zagranicznego mają tę wadę, że podczas pracy dają silne drgania. Tej wady uniknięto w ściernicy tu pokazanej przez bardzo dokładne wykonanie części oraz przez zwiększenie wagi. Waga ściernicy wynosi około 150 kg. Podczas prób ściernic

nica wykazała bieg zupełnie spokojny, prawidłowość pracy oraz dogodność obsługi. Ściernica powinna być ustawiona na fundamentie albo na mocnym wsporniku z tarczą ścierną na poziomie wysokości stołu tak, aby można było pracować przy niej siedząc. Można zastosować również grupę z kilku

ściernic z których każda z papierem szmerglowym o różnej grubości ziaren. Pozwoli to przyspieszyć dobre wykonanie szlif. Wymiary podstawy 300 x 300 mm. całkowita wysokość 450 mm.

Ściernicę te stanowić będą nadal jeden z obiektów wytwórczości szkoły.

WIADOMOŚCI OGÓLNE.

Wydajność wodnych pomp trybowych.

Liczby podane w obu tablicach oznaczają wydajność pompek w litrach dla 1 obrotu na minutę i dla 1 cm. długości kół zębatach.

Aby określić wydajność projektowanej pompki w litrach na minutę, należy liczbę odpowiadającą

modułowi M i ilości zębów kół zębatach Z pompki, pomnożyć przez długość kół L w cm. i przez ilości obrotów na minutę N .

Np. przy $Z = 16$, $M = 4$, $L = 4$ cm., $n = 400$ i kącie przyporu 20° wydajność pompki będzie wynosiła 20,57 litrów na minutę.

Ilość zębów	M O D U L (kąt przyporu 20°)											
	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20
9	0,00178	0,00387	0,00714	0,01115	0,01614	0,02881	0,04501	0,06757	0,08821	0,11445	0,14473	0,17865
10	0,00201	0,00454	0,00806	0,01261	0,01826	0,03244	0,05046	0,07287	0,09911	0,12899	0,16351	0,20136
11	0,00222	0,00499	0,00888	0,01392	0,02008	0,03577	0,05561	0,08013	0,10910	0,14034	0,18016	0,22255
12	0,00242	0,00545	0,00968	0,01514	0,02190	0,03895	0,06076	0,08740	0,11909	0,15442	0,19682	0,24324
13	0,00261	0,00587	0,01044	0,01635	0,02356	0,04198	0,06545	0,09421	0,12818	0,16654	0,21347	0,26292
14	0,00280	0,00629	0,01120	0,01756	0,02523	0,04501	0,07014	0,10103	0,13741	0,17865	0,22710	0,28109
15	0,00302	0,00681	0,01211	0,01892	0,02720	0,04849	0,07559	0,10890	0,14801	0,19379	0,24526	0,30280
16	0,00318	0,00726	0,01286	0,02028	0,02926	0,05197	0,08119	0,11677	0,16297	0,20741	0,26192	0,32499
17	0,00339	0,00761	0,01362	0,02119	0,03048	0,05440	0,08483	0,12207	0,17054	0,21650	0,27403	0,34013
18	0,00352	0,00794	0,01414	0,02210	0,03199	0,05667	0,08831	0,12737	0,17659	0,22558	0,28614	0,35376
19	0,00366	0,00823	0,01464	0,02286	0,03320	0,05879	0,09164	0,13191	0,18265	0,23467	0,29674	0,36738
20	0,00378	0,00850	0,01514	0,02361	0,03426	0,06076	0,09482	0,13646	0,18870	0,24224	0,30582	0,37950

Ilość zębów	M O D U L (kąt przyporu $14,5^\circ$)											
	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20
12	0,00230	0,00517	0,00920	0,01438	0,02094	0,03699	0,05773	0,08311	0,11304	0,14685	0,18722	0,23212
13	0,00248	0,00557	0,00990	0,01559	0,02245	0,03986	0,06227	0,08962	0,12152	0,15897	0,20084	0,25029
14	0,00264	0,00596	0,01059	0,01665	0,02396	0,04259	0,06681	0,09568	0,12944	0,16956	0,21447	0,26695
15	0,00281	0,00635	0,01124	0,01771	0,02548	0,04516	0,07060	0,10173	0,13777	0,18016	0,22810	0,28360
16	0,00296	0,00666	0,01188	0,01862	0,02699	0,04773	0,07438	0,10718	0,14534	0,19076	0,24172	0,30025
17	0,00310	0,00699	0,01242	0,01953	0,02820	0,05001	0,07817	0,11218	0,15291	0,19984	0,25232	0,31237
18	0,00323	0,00729	0,01297	0,02038	0,02942	0,05213	0,08119	0,11697	0,15897	0,20741	0,26392	0,32599
19	0,00336	0,00760	0,01348	0,02114	0,03063	0,05409	0,08427	0,12152	0,16502	0,21650	0,27452	0,33962
20	0,00348	0,00787	0,01400	0,02190	0,03169	0,05606	0,08725	0,12606	0,17108	0,22407	0,28511	0,35173

Systematyczna kontrola tokarek. Staranne oględziny zmontowanych maszyn są niezbędnym warunkiem racjonalnej fabrykacji precyzyjnych tokarek. Idealnym kontrolerem tokarek mógłby być człowiek bystrego umysłu, posiadający dobrą pamięć i kwalifikację pierwszorzędneho tokarza. Poza tym powinien znać się dobrze na innych obrabiarkach, i umieć wykonywać bardzo trudne roboty tokarskie.

Ludzi z powyższymi kwalifikacjami coraz trudniej znaleźć, tak, iż zwykle konieczną jest rzecz kształcenie przez wytwórnie specjalistów od inspekcji tokarek. Powinni oni znać sposoby obróbki najróżnorodniejszych przedmiotów, określać rodzaj niezbędnego pasowania w każdym wypadku, znać odpowiednie metody osiągnięcia żadanego pasowania, zarówno jak ustalać stopień dokładności ważniejszych części i usuwać wady.

Kompetentny kontroler tokarek przed dokonaniem inspekcji musi przemyśleć cały szereg kwestji, dotyczących każdej poszczególnej maszyny. Dla ułatwienia kontrolerom oceny najważniejszych czynników konstrukcji każdej tokarki przed oddaniem jej do magazynu może posłużyć niżej podany kwestjonariusz. Pozostaje tylko zaznaczać każdą pozycję kwestjonariusza, która dała wynik ujemny. Kwestjonariusze mogą być drukowane i powinny mieć następującą formułę:

Sprawozdanie kontrolera.

Maszyna № Porządk. — Wyniary. — Łoże (długość). Konstrukcja № — (Znaki kontroli mają być stawiane przy każdej pozycji złej i pozycje te muszą być natychmiast poprawione na tokarce).

Łoże, wanna i nogi.

Czy łoże jest poziome? — Czy szabrowanie jest wykonane czysto i bez skaz? — Czy prowadnice są polerowane z wierzchu? — Czy wanna cieknie? — Czy nogi są przewiercone do śrub fundamentowych? —

Pojedyncza głowica z trybem tylnym.

Czy wrzeczono jest prawidłowo zmontowane? — Czy głowica grzeje się przy dużych szybkościach? — Czy łożyska wrzeczona zostały sprawdzone? — Czy smarowanie łożysk jest w porządku? — Czy koło stopniowe głowicy jest dobrze smarowane? — Czy koło stopniowe obraca się prawidłowo? — Czy wszystkie łożyska są dobrze smarowane? — Czy koło stopniowe ma właściwy luz poosiowy? — Czy koło stopniowe jest polerowane i czy nie ma skaz? — Czy tylna przekładnia obraca się prawidłowo i czy nie hałasuje? — Czy osłony kół zębatach są dobrze dopasowane? — Czy przekładnia tylna jest osadzona prawidłowo? — Czy jest dobrze smarowana? —

Głowica z przekładnią i sprzęgłem ciernym

Czy tryby nie zacinają się? — Czy tryby chodzą gładko? — Czy sprzęgła cierne luzują przy wyłączeniu? — Czy rękojeść dźwigni jest w środku? — Czy tuleja przekładni tylnej jest nawiercona? — Czy tryb tylny posiada właściwy luz międzyzębny?

Głowica ze skrzynką biegów.

Czy wszystkie koła zębata obracają się gładko? — Czy tryby podnoszą się lekko? — Czy pompa działa dobrze? — Czy sitko filtrujące było wyczyszczone po pracy maszyny? — Czy wszystkie łożyska są dobrze smarowane? — Czy głowica nie przepuszcza oliwy? — Czy hamulec działa dobrze? — Czy napędowe sprzęgło cierne luzuje przy wyłączeniu? — Czy głowica jest typu zwykłego czy nawrotnego? — Czy do napędowego sprzęgła ciernego dostaje się oliwa? — Czy sprzęgło cierne jest dopasowane? — Czy uchwyt jest dopasowany do końca wrzeczona? — Czy otwór wrzeczona jest współśrodkowy z uchwytem?

Motor w nodze skrzynkowej.

Czy umocowanie motoru w nodze jest pewne? — Czy oś motoru znajduje się w linii z napędem głowicy? — Czy motor jest dobrze osłonięty i czy już jest zanieczyszczony wiórami lub brudem? — Czy napęd jest pasowy czy łańcuchowy? — Czy koło pasowe motoru nie bije? — Czy motor nie trzęsie tokarki? — Czy osłona łańcucha lub pasa jest dobrze dopasowana? — Czy naprężacz pasa znajduje się w linii? — Czy jest otwór do smaru w kole naprężacza? — Czy drzwiczki nogi są dobrze dopasowane? — Czy motor może być smarowany bez przeszkód? — Czy nad nogą znajduje się płyta, osłaniająca części elektryczne? — Czy płyta na tylnej osłonie jest zaopatrzona w numer? — Czy naprężenie łańcucha jest właściwe? — Czy jest kurek w misce sprzęgła ciernego? — Czy z tryba napędowego lub koła pasowego cieknie oliwa?

Konik.

Czy górna część konika przesuwa się z czuciem? — Czy śruby zaciskowe pracują swobodnie? —

Czy podziałka na wierzchniej części — konika jest dokładna? — Czy wrzeczono jest dopasowane bez gry? — Czy śruba wrzeczona działa precyzyjnie? — Czy kółko ręczne konika obraca się prawidłowo? — Czy śruba jest dostatecznie długa, aby wypchać kiel? — Czy śruby zaciskowe są odpowiedniej długości? — Czy zaciski nie kaleczą łoża?

Sanie i imak.

Czy sanie przesuwać się z czuciem po prowadnicach łoża? — Czy poprzeczna śruba pociągowa obraca się prawidłowo? — Czy sanki poprzeczne poruszają się swobodnie po saniach od końca do końca? — Czy śruba imaka porusza się gładko? — Czy kołnierze mikrometryczne mają prawidłową podziałkę? — Czy żłobki teowe są czyste?

Zamek suportu.

Czy zębata i tryb posiadają dostateczną grę? — Czy dźwignia do zmiany kierunku biegu działa swobodnie? — Czy sprzęgła cierne działają gładko? — Czy kółko ręczne obraca się prawidłowo? — Czy półnakrętki zamykają się gładko? — Czy tryb zębata swobodnie włącza się i wyłącza? — Czy tulejka podtrzymująca śrubę pociągową znajduje się w linii z półnakrętkami?

Czy skrzynka posuwów działa swobodnie? — Czy koła zębata chodzą gładko? — Czy kółka przesuwne włączają się w sposób właściwy? — Czy kółka przesuwne przesuwać się swobodnie po wałku? — Czy wszystkie dźwignie są dobrze ryglowane? — Czy gitara jest dobrze dopasowana do czopa skrzynki? — Czy koła zmianowe znajdują się w linii z kółkiem na gitarze? — Czy kółka nawrotne nie zaczepiają w położeniu wyłącznika? — Czy śruba pociągowa znajduje się w linii z łożyskami końcowymi? — Czy śruba pociągowa obraca się bez bicia? — Czy półnakrętki chwytają śrubę w sposób właściwy? — Czy nie ma martwego ruchu w półnakrętkach? — Czy przy włączaniu nakrętki śruba pociągowa wygina się? — Czy ślimacznica podziałowa (do zegarka na wielokrotność zwijów) jest wycentrowana ze śrubą pociągową? — Czy ma ona odpowiedni luz? — Czy tokarka nacina wszystkie gwinty, wyszczególnione na tabliczce? — Czy tablice i tabliczki kierunkowe są bez błędów?

Imak.

Czy imak pasuje do górnego suwaka? — Czy podkładka pod nóż posiada ten sam promień krzywizny co i wklęsłość? — Czy śruba pociągowa w imaku przesuwa się z czuciem? — Czy klucz imakowy pasuje do nakrętki w chomałtku? — Czy noże normalne pasują do imaka? — Czy przy założonym nożu wysokość krawędzi noża odpowiada osi toczenia?

Lunety ruchome i stałe.

Czy luneta ruchoma jest dopasowana do sań suportowych? — Czy otwór lunety ruchomej jest dobrze wycentrowany względem wrzeczona? — Czy wszystkie szczęki znajdują się względem siebie w linii? — Czy śruby szczęk pracują swobodnie? — Czy stała luneta jest sztywno umocowana na prowadnicach łoża? — Czy lunety są całkowicie wyzyskane, gdy szczęki zajmują krańcowe położenia zewnętrzne?

Imak rewolwerowy.

Czy imak rewolwerowy przesuwają się swobodnie po saniach?—Czy pokręca się on prawidłowo?—Czy wysokość odpowiada wysokości noża?—Czy wszystkie śruby są dobrze dopasowane?—Czy kliny są dobrze dopasowane?—Czy dźwignia zaciskowa jest ustawiona pod właściwym kątem?—Czy do łożyska dochodzi smar?—Czy wieżyczka rewolwerowa jest czysto wykończona?—Czy rygiel podziałkowy dobrze pasuje?—Czy włącza się on i wyłącza prawidłowo?—Czy listwa stożkowa jest dobrze dopasowana?

Wieżyczka rewolwerowa na suporcie.

Czy wieżyczka rewolwerowa przesuwają się swobodnie po suporcie?—Czy listwa stożkowa jest dobrze dopasowana?—Czy otwory są wywiercone precyzyjnie na miarę i daną głębokość?—Czy sześciokąt wieżyczki zatrzymuje się prawidłowo w swych położeniach?—Czy rygiel zaciskowy działa bez zarzutu?

Wieżyczka rewolwerowa na łożu.

Czy spód wieżyczki jest dobrze dopasowany do prowadnic łoża?—Czy górne sanki są dobrze dopasowane do sań dolnych?—Czy sanki są czysto do siebie dotarte?—Czy oprawa ślimaka znajduje się w linii z głowicą?—Czy wałek pociągowy nie bije?—Czy koła posuwowe obracają się prawidłowo?—Czy koła pasowe znajdują się w linii?—Czy śruby zdzierzakowe są dobrze osadzone?—Czy samoczynne wyłączenie pracuje bez zarzutu?—Czy blok sześciokątny dobrze siedzi na sworzniu?—Czy blok sześciokątny pokręca się prawidłowo, zajmując odpowiednie pozycje?—Czy otwory regulujące są powiercone precyzyjnie na daną średnicę i głębokość?

Linjał.

Czy konsolka do stożków jest przymocowana do łoża w sposób pewny?—Czy linjał jest dotarty do podstawy?—Czy podstawa ma prawidłową podziałkę?—Czy linjał odchyła się bez przeszkód na całą podziałkę?—Czy pręt wypychający jest połączony pewnie z linjałem?—Czy prowadnice przesuwki są w linii prostej z prętem?—Czy śruba zaciskowa posiada dostateczną długość?—Czy koniec tej śruby zaciskowej jest odpolerowany?—Czy poprzeczna śruba pociągowa lekko chodzi?—Czy stopka linjału

do stożków ma dobre pasowanie posuwowe od końca do końca?—Czy stopa jest czysto dodarta?—Czy suport pracuje swobodnie, gdy przyrząd do stożków znajduje się krańcowych położeniach?—Czy linjał do stożków nie ma martwego ruchu?—Czy suport porusza się swobodnie podczas przesuwania się stopki?

Różne.

Czy malowanie jest dobre?—Czy farba jest starta z błyszczących części?—Czy wszystkie oliwiarki są na miejscu?—Czy klucze pasują do wszystkich nakrętek?—Czy kreski zerowe są prawidłowo umieszczone?—Czy dodano tabliczkę z nazwą firmy i przedstawicielstw?—Czy ogólny wygląd maszyny nie nasuwa wątpliwości?

Uwagi.

Montował....	Wyregulował....
Sprawdził....	Przyjął....
Data....	Główny Inspektor....

Po ukończeniu sprawdzenia tokarki przez inspektora, lista powyższa przechodzi do majstra montażowego, a od niego do mechanika wykończającego tokarki, który jest obowiązany dokonać potrzebnych poprawek. Po dokończeniu poprawek lista przechodzi przez majstra do rąk głównego inspektora. Ostatnie sprawdzenie ma na celu stwierdzenie sumienne poprawienia braków. Protokoły inspekcyjne wszystkich zbudowanych maszyn przechowują się w archiwum głównego biura wydziału tokarkowego. Każdy protokół zawierać musi dostateczne dane, co do warunków, w jakich maszyna wypuszczona, została z fabryki. Protokół musi być wypełniony przez głównego inspektora, który jest odpowiedzialny za złożenie go do archiwum.

Do pozycji powyższej listy można dodać jeszcze następujące:

Motor firmy... Moc... Obroty... Volt... Faza... Okres... Liczba seryjna... Typ... Prąd stały czy zmienny?.. Szybkość stała czy zmienna?.. Czy motor dodaje firma?.. Czy motor nie powoduje drgań?.. Wyłącznik firmy,.. Typu... №... Czy rozrusznik dodaje firma?.. Czy rozrusznik uruchamia maszynę bez pchnięć... Dodatkowe urządzenie elektryczne... Ogólny wygląd maszyny?..

Aczkolwiek obydwie powyższe listy stosują się do tokarek, mogą one oddać duże usługi przy układaniu podobnych list dla innych maszyn.

T R E Ś Ć:

Stale stopowe, *nap. inż. metal. A. Krupkowski, Adjunkt Politechniki Warszawskiej.* — Warsztatowe metody sprawdzania śrub i nakrętek, *pod. inż. J. Cyfracki, Pruszków, Słow. Mechaników.* — Z dyskusji w Sekcji Warsztatowej SIMPA'a. — Specjalne metody obróbki w praktyce warsztatowej, *nap. J. Grodecki.* — Dział warsztatowy.

Sposoby mocowania noży. — Wiercenie otworu na tokarce. — Ściernica do szlifów metalograficznych. — Wydajność wodnych pompek trybowych. — Systematyczna kontrola tokarek.

Prenumeratę kwartalną: 5 zł. przyjmuje Administracja i Poczta Kasa Oszczędna, 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.

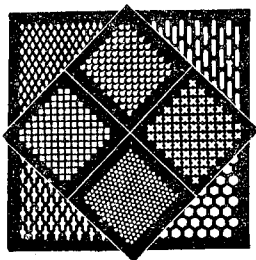
Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, ulica Czackiego Nr 3. (Gmach Stowarzyszenia Techników).
Telefon Nr 1-47. Redakcja otwarta w poniedziałki od godz. 7 do 8 wieczorem.

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

BLACHY DZIURKOWANE (SITA)



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

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

Fabryka Motorów Elektrycznych

L. KOREWA i S-ka

Warszawa-Wola,

ul. Syreny № 7. Telefon 31-75.

Wyrabia motory prądu trójfazowego
w wielkościach
od 1/4 do 5 KM, do 500 wolt.

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

KSIĘGARNIA TECHNICZNA

„PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO”

Warszawa

Tel. 1-47.

ul. Czackiego 3.

P. K. O. 515.

posiada na składzie

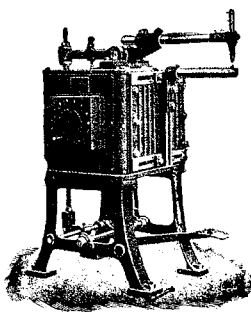
wszystkie ważniejsze wydawnictwa polskie

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.



WYTWÓRNIA MASZYN
„DEKA”

Sp. z o. o.

Warszawa, ul. Żytnia 20.

Telefon 123-73.

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

ŚRÓBY, NAKRETKI, NITY



oraz narzędzia techniczne jako specjalność poleca

H. CUKIERMAN

Warszawa, Pl. Grzybowski 16

Tel. 184-82, 218-24.

Ceny konkurencyjne!

Dostawa natychmiastowa podług żądania ze składu w Warszawie lub w krótkim czasie w fabryce w Bielsku. Towary 1-ej jakości.



NICIARKA PNEUMATYCZNA zupełnie nowa, wyrobu lipskiego, dla nitów kotłowych, do 26 mm. średnicy, wielkość wyładowania 1.500 mm., rozwartość szczęk 500 mm. zaraz do odstąpienia. Warszawa, Leszno 128.

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, szybkoobrotowe 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. Kotle 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 brązowa 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.

HENSCHEL & SOHN, CASSEL

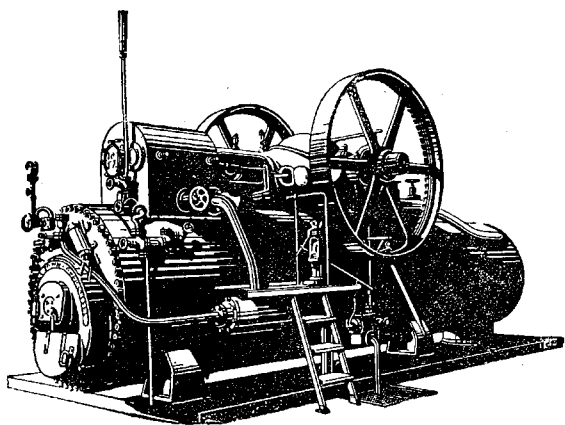
Największa w Europie Fabryka Lokomobil, Lokomotyw, Walcy Szosowych

Rok założenia 1810. Zatrudnia około 12,000 robotników.

GENERALNA REPREZENTACJA NA POLSKĘ

SEWERYN GOLDBAUM

WARSZAWA, UL. KRÓLEWSKA № 29, TELEF. 130-27 i 283-32.



Stała jednocylindrowa lokomobila na przegrzaną parę z wyciąganym rurkowym kotłem do napędu cegielni, młynów, tartaków, piarni.

Poszukiwani zdolni i poważni reprezentanci we wszystkich miastach województw Polski.

Oferty nadsyłać do biura Generalnej Reprezentacji w Warszawie.

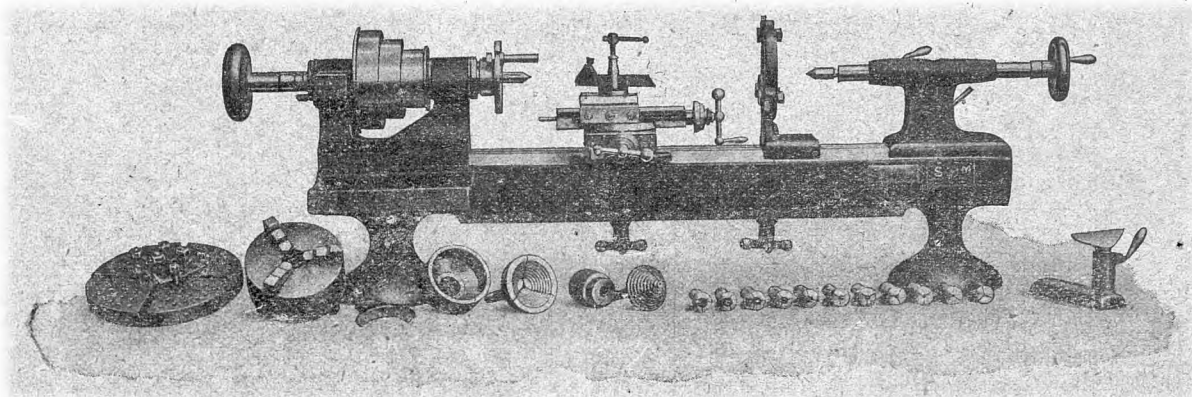
Oferty bez poważnych referencji rozpatrywane nie będą.

Stowarzyszenie Mechaników Polskich z Ameryki Sp. Akc.

Warszawa, Marszałkowska Nr. 46.

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

Adres telegraficzny: P m e c h a n i c s Warszawa.



Precyzyjna Tokarka stołowa typ. „T. S.” 90×370 mm.

POLECA WŁASNEGO WYROBU:

Obrabiarki do metali i drzewa, **Narzędzia** precyzyjne: frezy, rozwiertarki, gwintowniki, **Wiertła** spiralne (ze stali wolframowej) i t. p.

Podzielnice uniwersalne do frezarek, **Przyrządy** do frezowania i szlifowania na tokarkach, **Odlewy** żeliwne: maszynowe, rury wodociągowe, kanalizacyjne, rury żebrowe, gwoździe i drut.

Specjalne **Obrabiarki** i narzędzia dla **Przemysłu Wojennego i Kolejnictwa.**

SZCZEGÓŁOWE OFERTY I PROSPEKTY NA ŻĄDANIE.

5n

„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 smarowania i do wody.

Oferty na żądanie.

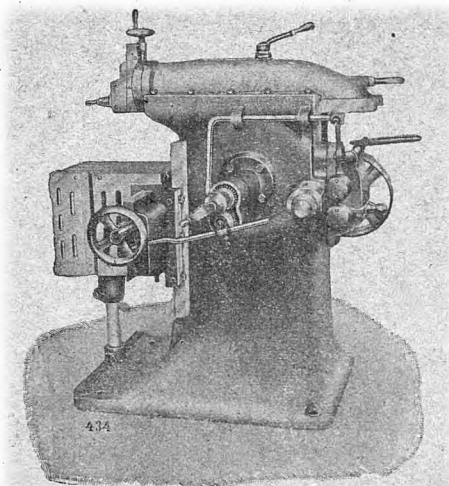
ZAKŁADY MECHANICZNE I ODLEWNIA

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.

TOWARZYSTWO SOSNOWIECKICH FABRYK RUR I ŻELAZA

SP. A K C.

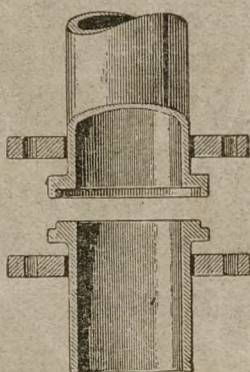
Zarząd Główny: Warszawa, Mazowiecka № 7.

Telefony: 25-93, 25-94, 51-61, 67-27, 27-28.

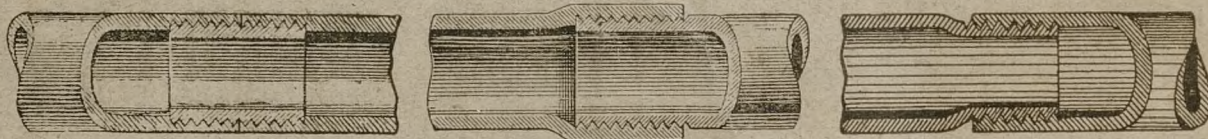
Adres dla depesz: HULCZYŃSKI, WARSZAWA.

Zakłady w Sosnowcu i Zawierciu wytwarzają:

rury ciągnięte bez szwu i spawane do kotłów, do gazu i wody, lokomotywowe, studzienne systemu Fiedla, systemu Perkinsa, świdrowe do komunikacji powietrznej, parowej i wodnej, i do ogrzewania parą, naftowe, zwrotnicze, do hamulców Westinghouse'a hydrauliczne, do aparatów ochładzających (piwowarskich), na łąki do siodeł,



wlotowe i wylotowe, do zamulania z pierścieniami i kołnierzami, precyzyjne, zastępujące miedziane (do aparatów cukrowniczych), rury specjalne do rowarów i aeroplanów, do pocisków artyleryjskich, mufowe wzamian lanych do przewodów kanalizacyjnych i inne; **blachy**: grube, cienkie, dachowe w gatunku handlowym i wyższych gatunków.



Żelazo uniwersalne, beczki żelazne do płynów, stal na lemiesz w długich sztabach, lemiesz i odkładnie różnych systemów, surowiec, kłoce (bloki) żelazne i stalowe z pieców Siemens-Martina. Żelazo handlowe wszystkich fasonów: płaskie, bednarskie, okrągłe, kwadratowe, drut, **stal specjalna z pieców elektrycznych.**

Oferty na żądanie

Oferty na żądanie.

