

Biblioteka Politechniki Wrocławskiej

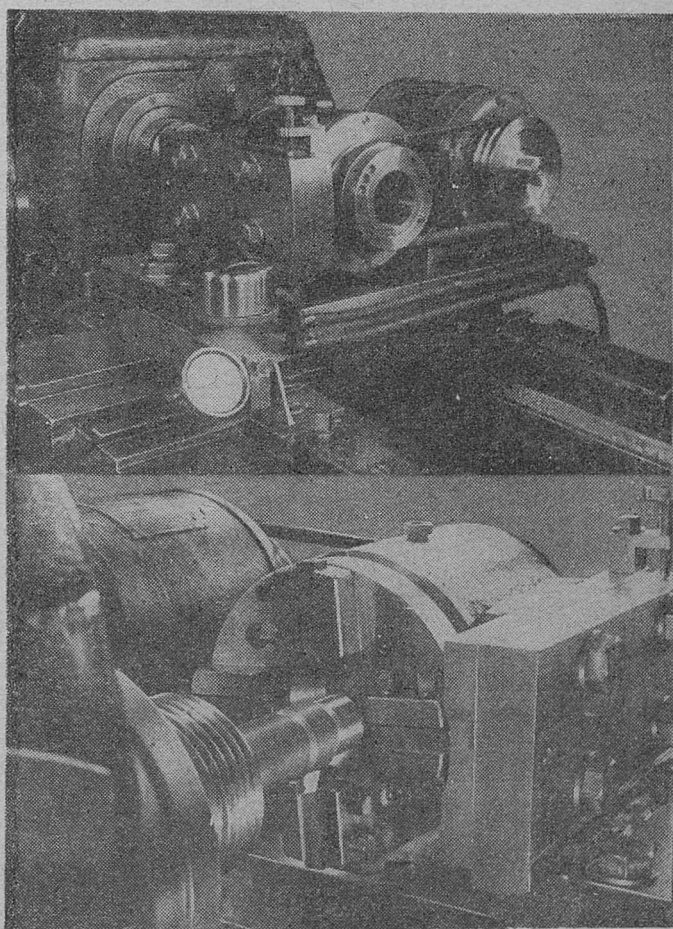
MECHANIK

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

A 1109 II

Nr 4

KWIECIEŃ
1952



Urządzenie do szybkościowego frezowania gwintów na tokarce



WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

Zwiedzajcie wystawę — pokaz

p.n. „KSIĄŻKA I CZASOPISMO TECHNICZNE”

w Domu Technika w Warszawie przy ul. Czackiego 35
w dniach od 23. IV. do 20. V. — w godzinach od 12 do 20

TREŚĆ 4 ZESZYTU

Pracownicy przemysłu — Pierwszemu Obywatelowi	145
I. ARTYKUŁY GŁÓWNE	
Inż.-mech. Paweł Kosieradzki „Cjanowanie gazowe”	147
Inż.-mech. Stanisław Markowski „Przystosowanie tokarki do szybkościowego frezowania gwintów”	150
Inż. Leon Zajac „Zgrzewanie noży tokarskich”	154
Marian Lamowski „Docieranie narzynek okrągłych”	156
Gustaw Trzcinski „Wytwarzania nożyków do głowic gwinciarzskich promieniowych”	159
Inż.-mech. Andrzej Ankiewicz „Uwagi o konstrukcji nakroju narzynek okrągłych”	164
„Normalizacja uniwersalnych przyrządów i uchwytów do obróbki skrawaniem” Z. K.	166
Inż.-mech. Tadeusz Księżycycki „O wyborze pras do tłoczenia”	170
„Sposób zmiany twardości tarcz ściernych” inż. W.CZ.	174
„Automat do wykonywania części z drutu” Z. M.	175
Jan Stefan Kowalski „Dokonywanie pomiarów suwmiarkami”	176
Inż. Leon Czapski „Tolerancja kosztuje”	179
„Podręczny warsztatowy przyrząd do pomiaru twardości” H. Ch.	181
„Likwidacja niewykorzystanych maszyn” H. Ch.	182
II. RACJONALIZACJA I USPRAWNIENIA	
Henryk Witkowski „Walczy o najoszczędniejszą gospodarkę metalami nieżelaznymi”	183
„Zakład badania i rozpowszechniania przodujących metod pracy”	184
„O wzmożenie akcji współzawodnictwa pracy”	184
„Narada w sprawie wynalazczości”	184
„Wyciąganie tulejek ze ślepych otworów”	185
„Frezowanie głębokich przecięć w prętach”	185
III. SKRZYNIKA TECHNICZNA	186
IV. BIBLIOGRAFIA	189
V. KRONIKA	192

Wydawca: NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA, Warszawa, ul. Czackiego 3/5.
KOMITET REDAKCYJNY: inż.-mech. Tadeusz DOBRZAŃSKI, prof. inż. Władysław GWIAZDOWSKI, inż.-mech. Paweł KOSIERADZKI, inż.-mech. Stanisław KUNSTETTER, inż.-mech. Zdzisław MARCINIAK, inż.-mech. Zbigniew MUZYŃSKI, dr inż. Jan OBALSKI, inż.-mech. Kazimierz OCHEŁDUSZKO.
Redaktor naczelny inż.-mech. Heliodor CHMIELEWSKI. Z-ca redaktora naczelnego inż.-mech. Wiesław GRABOWSKI
Sekretarz redakcji Henryka FIŁATOWICZ. Redaktor Techniczny Czesław PIEKARSKI.
Redakcja przyjmuje codziennie od godz. 8 do 15. Adres Redakcji: Warszawa, Czeckiego 3/5, tel. 8.95.10 do 15.
Prenumerata roczna: normalna — 108 zł, ulgowa — 36 zł. PKO nr konta 1-10877/110. Cena zeszytu pojedynczego zł 9.—

A 11095

MECHANIK

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

ORGAN

STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW MECHANIKÓW POLSKICH

REDAKCJA: WARSZAWA, ULICA CZACKIEGO 3/5

ADMINISTRACJA: WARSZAWA, ULICA CZACKIEGO 3/5

PRACOWNICY PRZEMYSŁU – PIERWSZEMU OBYWATELOWI

Załoga Państwowej Fabryki Wagonów we Wrocławiu: robotnicy, mistrzowie, technicy i inżynierowie podjęli w dniu 3 marca br. wielkie zobowiązanie produkcyjne oraz rzucili pod adresem całej klasy pracującej bojowe hasło, aby uczcić godnie, w sposób socjalistyczny, dzień 18 kwietnia 1952 roku — dzień 60-lecia Urodzin Prezydenta RP Bolesława Bieruta.

Uchwałę swą sformułowali w przesłanym do Prezydenta liście, w którym czytamy m. in.: „My załoga „Pa-Fa-Wagu“ przesyłamy Ci nasze najserdeczniejsze pozdrowienia.

Z Twoim imieniem i z dziełem Twego życia łączy się nierozzerwalnie długa i ciężka walka klasy robotniczej o wolność i socjalizm, walka narodu polskiego o wyzwolenie i byt niepodległy.

Z Twoim imieniem łączy się nierozzerwalnie wytrwała i ofiarna walka naszej Partii — przewodniczeki narodu.

Z Twoim imieniem i Twoją niezmordowaną pracą dla dobra polskiego ludu pracującego wiążą się wszystkie wielkie zdobycze i osiągnięcia zapisane w Projekcie Konstytucji.

Z Twoim imieniem wiąże się nasza utrwalona na wieki przyjaźń i braterstwo ze Związkiem Radzieckim...

Twoje wskazania są dla nas drogowskazem w codziennym trudzie wykonywania wielkich socjalistycznych zadań Planu 6-letniego i pomnażania sił naszej umiłowanej Ojczyzny.

Pragnąc godnie powitać dzień 18 kwietnia 1952 roku, dzień 60-lecia Twoich Urodzin, postanowiliśmy uczcić ten dzień nowym zespołowym wysiłkiem w pracy, dodatkową nadplanową produkcją, która służyć będzie wzrostowi dobrobytu ludzi pracy, pomnoży siły naszej Ojczyzny.

Nasze zakłady rytmicznie wykonują plan państwowy i mają już za sobą szereg osiągnięć...

Pomni Twych wskazań, że nie wolno poprzestawać na osiągniętych wynikach i popadać w samouspokojenie, podejmujemy dziś dla uczczenia Twych Urodzin szereg zobowiązań...

Podejmując te zobowiązania zwracamy się równocześnie do robotników i pracowników wszystkich zakładów pracy w Polsce, aby przystąpili do socjalistycznego współzawodnictwa dla uczczenia dnia Urodzin naszego ukochanego Prezydenta i Nauczyciela..."

Wezwanie podjęły wszystkie zakłady pracy wszystkich branż i wszystkich resortów, a więc: górnicy — że wydobędą ponadplanowo nowe tony węgla, hutnicy — że przyspieszą wytopy i dostarczą większej ilości metalu, na który czekają fabryki, chemicy — że zmoder-

nizują produkcję i opracują jak najszybciej metody intensyfikacji procesów chemicznych, budownicy — że przyspieszą terminy wykonania budynków i mieszkań, na które czekają maszyny pracujące, włókniarze — że podniosą jakość produkcji przy zastosowaniu daleko idącej oszczędności surowca, kolejarze — że przyspieszą i usprawnią transport, energetycy — że wzmożą tempo elektryfikacji kraju, metalowcy — że wyprodukują ponad plan setki maszyn, silników, obrabiarek, wagonów, maszyn rolniczych, odlewów, że usprawnią procesy produkcyjne itd., itd.

Oprócz pracowników przemysłu, górnictwa, budownictwa i transportu podjęli zobowiązania naukowcy, przyrzekając rozwiązać szereg problemów, które trapią przemysł, uczniowie i studenci — zobowiązując się do podciągnięcia w nauce i studiach, a rolnicy — intensywną pracą na roli zlikwidować klęskę zeszłorocznej posuchy i wynikię stąd niedomagania aprowizacyjne.

Zobowiązania podjęte przez niemal wszystkie zakłady pracy przemysłu metalowego opiewają na kilkaset milionów złotych. Ale wartość tych zobowiązań nie mierzy się złotówkami, ich wartość nabiera wtedy przeogromnego znaczenia, jeśli uświadomimy sobie dobitnie, że wykrzesaliśmy one z rzesz pracowników nie spotykany dotąd entuzjazm, który wyrósł na glebie świadomości potrzeb narodu polskiego, potrzeb Ojczyzny Ludowej. A pierwsza taka potrzeba, najważniejsza dla Narodu i Ojczyzny — to wykonanie i przekroczenie planu tegorocznego we wszystkich jego gałęziach i we wszystkich jego wskaźnikach.

— Mówił bowiem Prezydent Bolesław Bierut na początku tego roku, iż rok 1952 to rok przełomowy dla całego Planu 6-letniego.

List załogi Pafawagu oraz zobowiązania wszystkich zakładów pracy przepojone są tą właśnie myślą, przepojone są wielką odpowiedzialnością, jaka ciąży dziś na naszej klasie robotniczej i narodzie.

Idea czynu, idea zobowiązań jest wspólna dla całego narodu: umacniać narodowy front walki o pokój i Plan 6-letni — umacniać pracą świadomą, ofiarną, patriotyczną i skierowaną na nasze węzłowe zagadnienia gospodarcze.

I dlatego wszyscy pracownicy przemysłu metalowego, całe rzesze pracujące, cały Naród, którego serce bije jednym taktiem z sercem Pierwszego Obywatela, realizując zobowiązania okolicznościowe, ślą swemu Prezydentowi w 60 rocznicę Jego Urodzin życzenia „długich lat życia i pracy dla dobra klasy robotniczej, dla dobra naszej Ojczyzny, dla zwycięstwa socjalizmu i pokoju“.

Z listu Prezydium Rady Głównej NOT do Prezydenta RP Bolesława Bieruta.

„W sześćdziesiątą rocznicę Twych urodzin — Naczelna Organizacja Techniczna składa Ci w imieniu polskiej inteligencji technicznej najserdeczniejsze życzenia długich lat życia dla dobra narodu polskiego.

Dla uczczenia sześćdziesiątej rocznicy Twych Urodzin zobowiązujemy się do wzmoczenia codziennej, nieustępliwej walki o przedterminową realizację planów gospodarczych, przez wcielanie w życie jak najszerszej pojętego postępu technicznego przez walkę o jak najwyższą jakość produkcji, przez oszczędną gospodarkę i wyzyskanie w pełni rezerw produkcyjnych oraz przez podnoszenie kwalifikacji zawodowych.

W dniu Twych Urodzin Drogi Prezydencie, polska inteligencja techniczna zapewnia Cię, że wzorując się na Twym przykładzie stać będzie niezłomnie w szeregach walczących o trwały pokój, o wolność i dobrobyt wszystkich ludzi pracy na całym świecie.“



CJANOWANIE GAZOWE

Cjanowanie gazowe jest jednym z najnowocześniejszych zabiegów obróbki cieplnej.

W artykule zostały omówione: gazy stosowane do cjanowania, czynniki wpływające na przebieg procesu, jego cechy charakterystyczne oraz dwie stosowane odmiany (do stali konstrukcyjnej i do narzędzi ze stali szybko tnącej). Opisany został schemat urządzenia do cjanowania gazowego oraz piec do cjanowania o ruchu półciągłym.

Cjanowanie gazowe polega na jednoczesnym nasycaniu powierzchni stali węglem i azotem w atmosferze gazów zawierających te pierwiastki. Jest to proces dyfuzyjny analogiczny do nawęglania gazowego, jednak przeprowadzany w atmosferze gazu nawęglającego i amoniaku i stąd nazwa — *cjanowanie gazowe*, w przeciwieństwie do procesu przeprowadzanego w kąpeli solnej zawierającej cjaniki, nazywanego *cjanowaniem kąpielowym*.

Cjanowanie gazowe jest jednym z najnowszych zabiegów obróbki cieplnej — jego zastosowanie przemysłowe datuje się dopiero od czasów ostatniej wojny.

Rozróżniamy dwa rodzaje procesów określanych jako cjanowanie gazowe: cjanowanie gazowe przedmiotów ze stali konstrukcyjnej, które wykonuje się w temperaturze 730 — 870°C i cjanowanie gazowe narzędzi ze stali szybko tnącej wykonywane w temperaturze 510 — 560°C.

1. Gazy stosowane do cjanowania

Gaz stosowany przy cjanowaniu jest mieszaniną gazu nawęglającego i amoniaku przy czym zawartość amoniaku wynosi 15 — 30%.

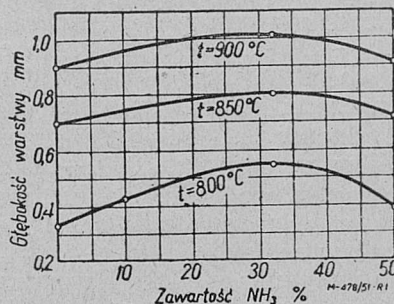
Istota procesu polega na tym, że w wysokich temperaturach cjanowania, podobnie, jak przy nawęglaniu i azotowaniu, zachodzi rozkład gazów nawęglających z wydzielaniem węgla i rozkład amoniaku z wydzielaniem azotu „in statu nascendi”, które dyfundują w stal i dają warstwę nasyconą węglem i azotem.

Jako gaz nawęglający może być użyty każdy gaz stosowany przy nawęglaniu gazowym, a więc gaz ziemny, gaz świetlny, propan i butan, gazy z rozkładu benzolu, pirobenzolu, produktów naftowych itd. Gazy nawęglające, podobnie jak przy nawęglaniu gazowym, stosuje się w stanie surowym bądź też po odpowiedniej obróbce¹⁾. Korzystne wyniki otrzymano stosując gaz ziemny, gaz świetlny wzbogacony dodatkiem propanu i butanu oraz gaz otrzymywany z benzolu i pirobenzolu. Gazy te można stosować bez specjalnej obróbki wstępnej. Gazy pochodzące z rozkładu produktów naftowych dają dobre wyniki, jednak wytwarzanie i przygotowanie ich jest kłopotliwe i kosztowne.

Stosowana zawartość amoniaku wynosi 15 ÷ 30%. Im większa zawartość amoniaku tym większy udział azotowania w procesie; odwrotnie przy małej zawartości amoniaku mamy do czynienia głównie z nawęglaniem gazowym.

Na zawartość azotu w warstwie nacjanowanej wpływa również w znacznym stopniu temperatura procesu (patrz dalej).

Zwiększenie zawartości amoniaku aż do ok. 30% przy szeregu gazów nawęglających, wg poglądów różnych badaczy, wpływa korzystnie na zwiększenie głębokości warstwy cjanowanej w stosunku do czystego nawęglania (rys. 1).



Rys. 1. Wpływ zawartości amoniaku w mieszaninie z gazem z rozkładu nafty, na głębokość warstwy nacjanowanej. Czas cjanowania 3 godz. Stal o zawartości 0,05 ÷ 0,15% C. (wg Ilińskiego, Miasojedowa i Babuszkina).

Duży wpływ (większy niż przy czystym nawęglaniu gazowym) ma również skład gazu nawęglającego; tłumaczy się to dodatkowymi reakcjami zachodzącymi między składnikami gazu nawęglającego i amoniakiem.

Zwrócić należy uwagę, że na skutek tych reakcji w piecu tworzy się również HCN (kwas pruski) i grupa CN, które działają przyspieszająco na przebieg procesu i jednocześnie, łącznie z obecnym w piecu tlenkiem węgla (CO), powodują że gaz cjanujący jest trujący i należy stosować odpowiednie środki ostrożności.

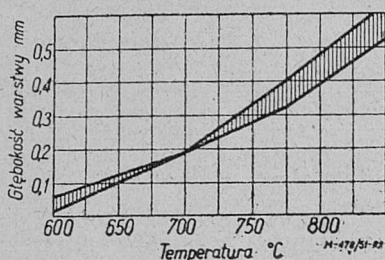
2. Temperatura i czas cjanowania

Temperatura cjanowania gazowego, teoretycznie biorąc, może być przyjęta w granicach od ok. 550° aż do ok. 900°C. W dolnej temperaturze będzie zachodzić prawie wyłącznie azotowanie, w górnej — głównie nawęglanie.

Nawęglanie w atmosferze samego gazu nawęglającego rozpoczyna się, praktycznie biorąc, dopiero wówczas gdy temperatura przekroczy temperaturę przemiany alotropowej $\alpha \rightarrow \gamma$, ponieważ żelazo α rozpuszcza węgiel tylko w bardzo nieznacznym stopniu.

¹⁾ Patrz artykuł autora pt. „Nawęglanie gazowe” „Mechanik” zeszyt 10/51.

W obecności azotu roztwór γ ukazuje się już zaczynając od temperatury ok. 590°C , a tym samym rozpoczyna się i nawęglanie ²⁾.



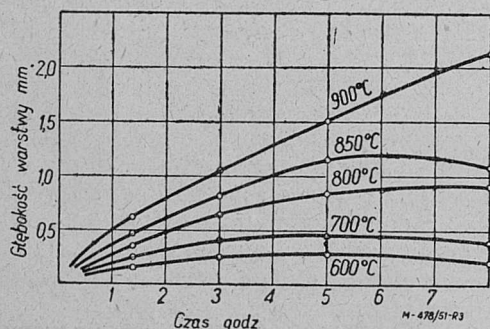
Rys. 2. Wpływ temperatury cjanowania gazowego na głębokość uzyskanej warstwy. Czas cjanowania 1,5 godz. Zakres grubości dla różnego rodzaju stali (wg A. N. Minikiewicza).

Rys. 2 podaje głębokość warstwy cjanowanej gazowo w zależności od temperatury procesu. Im wyższa temperatura tym większa głębokość cjanowania. Wyraźne załamanie krzywych w temperaturze ok. 720°C jest oczywiście spowodowane przemianą $\alpha \rightarrow \gamma$ i związaną z tym zwiększoną rozpuszczalnością węgla w żelazie.

W praktyce przyjmuje się temperatury albo rzędu $730 \div 870^{\circ}\text{C}$ dla cjanowania stali konstrukcyjnych, albo rzędu $560 \div 570^{\circ}\text{C}$ dla cjanowania narzędzi ze stali szybko tnącej.

Stale konstrukcyjne cjanuje się najczęściej w temperaturze $830 \div 870^{\circ}\text{C}$, przy której nawęglanie odbywa się już ze znaczną szybkością, a jednocześnie daje się jeszcze zauważyć wpływ azotowania.

Znaczny wpływ na głębokość warstwy nacjanowanej wywiera również gatunek stali.



Rys. 3. Głębokość warstwy nacjanowanej w zależności od czasu i temperatury procesu. Stal 20X o zawartości $0,15 \div 0,25\%$ C; $0,3 \div 0,6\%$ Mn; $0,7 \div 1,0\%$ Cr. Głębokość warstwy mierzona do zawartości $0,6\%$ C. (wg Brauna, Własowa i Goldinej).

Rys. 3 podaje głębokość warstwy nacjanowanej w zależności od czasu i temperatury procesu. Dane dotyczące głębokości warstwy nacjanowania spotykane w literaturze są zresztą dość rozbieżne, czemu trudno się dziwić, ponieważ odgrywa tu rolę cały szereg czynników jak: gatunek stali, skład gazu cjanującego, warunki przeprowadzania procesu i wreszcie sam sposób pomiaru głębokości warstwy.

Po cjanowaniu przedmioty chłodzi się zazwyczaj bezpośrednio z pieca cjanującego w wodzie

lub oleju. Stosowane jest również chłodzenie w powietrzu, które daje wprowadzić znacznie niższą twardość, ale jednocześnie przedmioty tak chłodzone deformują się bardzo nieznacznie.

Twardość przedmiotów cjanowanych gazowo jest większa niż nawęglanych gazowo i wynosi po hartowaniu $71 \div 82 H_{RC}$ (przy obciążeniu 60 kG); górna granica dotyczy stali stopowych.

Po hartowaniu przedmioty cjanowane odpuszczają się w temperaturze $150 \div 180^{\circ}\text{C}$.

Charakter warstwy jest analogiczny do warstwy otrzymywanej przez cjanowanie kąpielowe ³⁾. Oprócz wysokiej twardości warstwa nacjanowana odznacza się również dużą odpornością na ścieranie.

Cjanowanie gazowe narzędzi ze stali szybko tnącej wykonuje się po ostatecznej obróbce cieplnej, szlifowaniu i odtłuszczeniu narzędzi. Temperatura cjanowania ($560 \div 570^{\circ}\text{C}$) jest równa temperaturze odpuszczania; wyższa jest niedopuszczalna ze względu na obawę nadmiernego odpuszczenia. Czas cjanowania wynosi, zależnie od wielkości i rodzaju narzędzi, $1,5 \div 2,5$ godz. Tak więc proces cjanowania może zastąpić jedno odpuszczenie ⁴⁾.

Grubość warstwy cjanowanej uzyskanej w tym czasie wynosi $0,025 \div 0,045 \text{ mm}$. Dłuższe cjanowanie nie jest wskazane, ponieważ warstwa staje się zbyt krucha. Po skończonym cjanowaniu przedmioty wyjmują się z pieca i chłodzą na powietrzu albo w piasku.

3. Urządzenia do cjanowania gazowego

Cjanowanie gazowe wykonuje się w piecach tego samego typu, jakie są przeznaczone do nawęglania gazowego. Amoniak doprowadza się z butli podobnie jak przy azotowaniu. W mniejszych piecach doprowadza się od razu mieszaninę gazu nawęglającego i amoniaku, w dużych piecach o ruchu ciągłym gaz nawęglający doprowadza się zaraz za komorą ładowania, amoniak — w początku sfery wysokiej temperatury.

Schemat prostego urządzenia do cjanowania (Zakłady Samochodowe im. J. Stalina) przedstawia rys. 4.

Gaz nawęglający wytwarzany jest w generatorze 1. Generator posiada rurę z materiału żaroodpornego, nagrzewaną z zewnątrz uzwojeniami elektrycznymi do temperatury $880 \div 900^{\circ}\text{C}$. Rurę zapełnia się od góry mieszaniną nawęglającą, taką samą jaką służy do zwykłego nawęglania proszkowego. Powietrze doprowadza się od dołu rury, gaz odprowadza się od góry. Wydajność generatora — do $1 \text{ m}^3/\text{godz.}$ przy zużyciu $0,5 \text{ kg}$ mieszaniny nawęglającej. Zawartość generatora uzupełnia się co $3 \div 4$

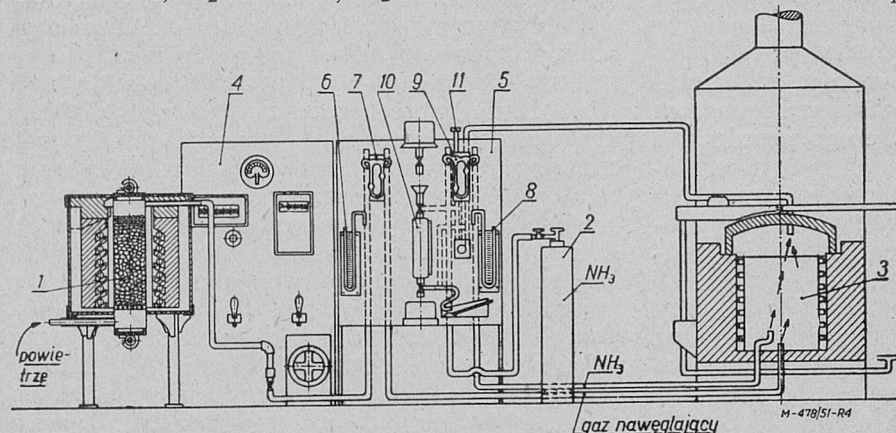
³⁾ Patrz artykuł autora „Zastosowanie kąpeli cjanowych do obróbki cieplnej stali“, „Mechanik“, zeszyt 1—3/49.

⁴⁾ Wg powszechnie uznawanych nowych poglądów stale szybko tnące odpuszcza się $2 \div 3$ razy po 1 godzinie w tym celu, aby przeprowadzić jak największą ilość austenitu szczątkowego w martenzyt, a tym samym uzyskać większą twardość i odporność na zużycie narzędzi.

²⁾ A. A. Boczwara — Metalłowieźdzenie, str. 292.

eykle, a co 10 zmienia się całą zawartość. Skład gazu nawęglającego: CO_2 do 20%, CH_4 do 20%, CO do 35%, H_2 do 10%, N_2 — reszta.

Właściwy piec jest ustawiony na wannie chłodzącej i pozornie tworzy z nią jedną całość. Celem umożliwienia przeglądu i czyszczenia zbiornika cała górna część urządzenia, połączona ze zbiornikiem tylko dwoma śrubami daje się odsuwać.



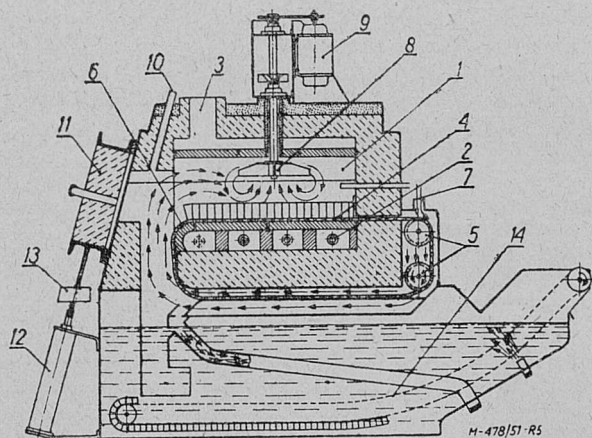
Rys. 4. Schemat urządzenia do cjanowania gazowego (Zakłady Samochodowe im. J. Stalina). 1 — generator, 2 — butla z amoniakiem, 3 — piec do cjanowania, 4 — tablica z aparaturą do regulacji prądu i pomiaru temperatury, 5 — tablica z aparaturą do kontroli ciśnienia i ilości gazu, 6 — manometr do gazu nawęglającego, 7 — reometr do pomiaru ilości gazu nawęglającego, 8 — manometr do amoniaku, 9 — reometr do amoniaku, 10 — dysocjometr do pomiaru dysocjacji amoniaku, 11 — świeca gazowa do spalania gazu wylotowego z pieca.

Amoniak doprowadzany jest z butli 2. Piec do cjanowania 3 jest jak widać przerobiony ze zwykłego pieca tyglowego, z którego wyjęto tygiel i dorobiono pokrywę zamykającą. Na tablicy 4 znajdują się wyłączniki prądowe i aparatura kontroli temperatury, na tablicy 5 — aparatura do kontroli ciśnienia i ilości gazu. Gaz nawęglający i amoniak doprowadzane są do pieca oddzielnie.

Na spodzie mufli znajduje się ruchomy ruszt 4 ze stopu ognioodpornego, napędzany z jednej strony przez koła zębate 5, z drugiej ślizgający się po segmencie 6. Segment wykonany jest również ze stopu ognioodpornego, natomiast koła 5, znajdujące się poza strefą wysokiej temperatury, ze zwykłej stali. Ruszt posiada ruch zwrotny.

Mieszaneczka gazowa zostaje wprowadzona przez otwór 7 i skierowana do mufli w sposób zaznaczony strzałkami; ma to na celu podgrzanie mieszaneczki. Wentylator 8 uruchamiany od silnika 9 umieszczonego nad piecem zapewnia szybsze nagrzewanie przedmiotów i równomierny przebieg procesu. Gaz zużyty jest odprowadzany otworem 10 z przodu pieca.

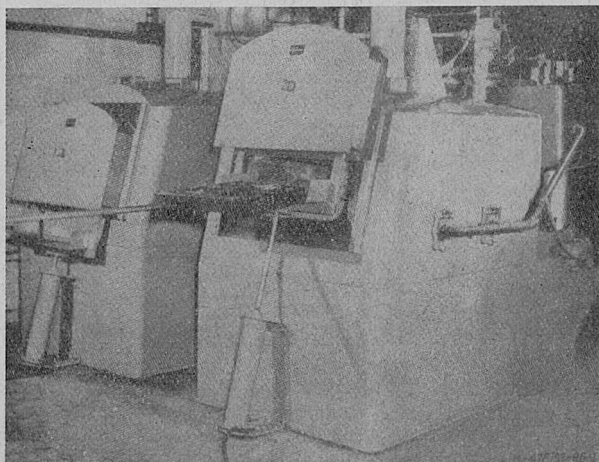
Gazoszczelne drzwiczki 11 są podnoszone hydraulicznie tłokiem poruszającym się w cylindrze 12. Ten sam mechanizm podnosi jednocześnie platformę 13, która ułatwia załadunek pieca. Tace z przedmiotami opiera się na platformie i uruchamia tłok. Drzwiczki podnoszą



Rys. 5. Schemat pieca do cjanowania gazowego (Ipsen Industrie). 1 — mufła, 2 — palniki gazowe, 3 — wylot spalin, 4 — ruszt ruchomy, 5 — koła zębate napędzające ruszt, 6 — segment prowadzący ruszt, 7 — otwór doprowadzający mieszaneczkę gazową, 8 — wentylator, 9 — silnik, 10 — wylot gazu zużytego, 11 — drzwiczki, 12 — cylinder z tłokiem, 13 — platforma, 14 — transporter w kąpielii chłodzącej.

Rys. 5 przedstawia schematycznie niewielki piec do cjanowania gazowego odznaczający się oryginalną konstrukcją, służący do cjanowania wkrętek i drobnych przedmiotów blaszanych. Widok pieca pokazany jest na rys. 6⁵⁾.

⁵⁾ H. N. Ipsen — „Gas Cyaniding Small Parts“ — „Iron Age“, zeszyt 22/48.



Rys. 6. Widok pieców z rys. 5.

się, a jednocześnie platforma podsuwa się do góry do poziomu spodu mufli i umożliwia wsunięcie przedmiotów do pieca. Ruszt 4 ma ruch zwrotny dowolnie włączany — przy załadunku przesuwa się w prawo, przenosząc przedmioty w głąb pieca. Po skończonym cjanowaniu, przy drzwiczkach zamkniętych ruszt przesuwa się zwolna w lewo na skutek czego przedmioty spadają przez rynną spadową do zbiornika z olejem, w którym odbywa się chłodzenie. Na dnie zbiornika znajduje się transporter 14, który ułatwia chłodzenie i wynosi przedmioty zahartowane na zewnątrz zbiornika.

Piec pracuje w temperaturze ok. 840°C i przy zastosowaniu mieszanki, składającej się z gazu generatorowego wzbogaconego gazem ziemnym i amoniaku w stosunku $6:0,45:0,3$ metrów sześciennych na godzinę, daje w ciągu $\frac{1}{2}$ godzinny warstwę nacjanowaną grubości $0,25 \div 0,30$ mm. Wydajność pieca w tych warunkach wynosi ok. 60 kg na godzinę. Piec może być użyty również jako piec do nawęglania gazowego lub do grzania (hartowanie, wyżarzanie) w atmosferze ochronnej.

4. Zalety i wady metody

Cjanowanie gazowe jest procesem stosunkowo nowym, który dopiero od paru lat został zastosowany na skalę przemysłową. Dane dotyczące zastosowania tego procesu są jeszcze nieliczne, jednak już teraz można stwierdzić, że

jest to proces wykazujący szereg zalet w stosunku do nawęglania gazowego, a tym bardziej w porównaniu z nawęglaniem w proszkach.

Porównanie z cjanowaniem kąpielowym wypada pod niektórymi względami korzystnie, pod innymi — nie.

a) Temperatura procesu jest niższa niż przy nawęglaniu gazowym i w proszkach, a więc mniejszy jest wzrost ziarna i deformacja przedmiotów. Niska temperatura cjanowania umożliwia również hartowanie przedmiotów bezpośrednio z pieca cjanującego do wody lub oleju. Zużycie mufli oraz, przy piecach o ruchu ciągłym, części mechanizmów pracujących w wysokiej temperaturze jest znacznie mniejsze, a więc koszt procesu wypada niższy.

b) Odporność na zużycie warstwy cjanowanej gazowo jest większa niż warstw nawęglanych.

c) Automatyzacja procesu jest równie dobra jak przy nawęglaniu gazowym i znacznie łatwiejsza niż przy cjanowaniu kąpielowym.

Jednocześnie zaznaczyć należy, że jest to proces znacznie bardziej skomplikowany niż cjanowanie kąpielowe, jak dotychczas mniej opanowany pod względem technicznym i wymagający bardziej złożonych urządzeń.

Gaz stosowany do cjanowania jest również trujący — konieczna jest dobra wentylacja i odpowiednie środki ostrożności; truczina jest jednak nieuchwytna i odpada niebezpieczeństwo wyniesienia jej poza zakład przemysłowy.

Inż.-mech. STANISŁAW MARKOWSKI

PRZYSTOSOWANIE TOKARKI DO SZYBKOŚCIOWEGO FREZOWANIA GWINTÓW

Opis urządzenia do szybkościowego frezowania gwintów, opracowanego i wykonanego w Instytucie Obrabiarek i Narzędzi. Sposób zamocowania urządzenia na tokarce i jego obsługi. Konstrukcja, ostrzenie i ustawianie noży w głowicy. Dobór warunków skrawania.

W Instytucie Obrabiarek i Narzędzi zostało opracowane i wykonane urządzenie do szybkościowego frezowania gwintów na tokarce.

W tym celu przystosowano do tej metody tokarkę pociągową, w której wymieniono płytę suportu poprzecznego, aby uzyskać odpowiednie wymiary podstawy dla zamocowania wspomnianego urządzenia (długość około 600 mm, rys. 1).

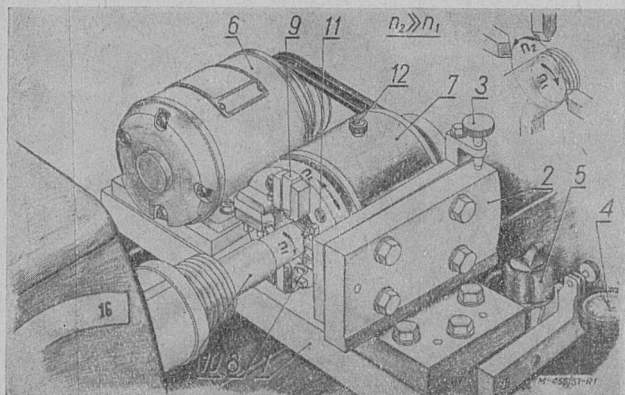
Do płyty suportu poprzecznego 1 przyspawano kątownik 2, który posiada na jednym boku naciętą podziałkę kątową. Pokręcając śrubę 3 przechylamy cały korpus wrzeciona szybkoobrotowego, stanowiącego jedną całość z płytą, która również posiada podziałkę kątową. Oś obrotu tej płyty znajduje się na wysokości osi wrzeciona tokarki i dwusiecznej kąta wierzchołkowego noża zamocowanego w głowicy.

W ten sposób mamy możliwość ustawienia wrzeciona szybkoobrotowego na żądany kąt po-

chylenia linii śrubowej z dokładnością do pięciu minut. Dzięki temu ustawieniu uzyskujemy zgodność toru wirujących nożyków, zamocowanych w głowicy nożowej, do linii śrubowej nacinanego gwintu.

Zamocowany do płyty suportu poprzecznego czujnik 4, opiera się swoją końcówką o stopkę przytwierdzoną do sań wzdłużnych suportu, dzięki czemu uzyskujemy możliwość dokładnego przesunięcia suportu poprzecznego na żadaną głębokość nacinanego gwintu. Do uruchomienia wrzeciona szybkoobrotowego służy wyłącznik 5.

Poza tym na płycie suportu poprzecznego zamocowany jest silnik elektryczny 6 (o mocy 2 KM), z zamocowanym na wrzecionie silnika kołem pasowym rowkowym. Silnik elektryczny przytwierdzony jest do płyty z możliwością przesuwania go, celem regulacji napięcia pasów klinowych, przy pomocy których napędzane jest



Rys. 1. Ogólny widok urządzenia do szybkościowego wrzecionowania gwintów na tokarce.

1 — płyta suportu poprzecznego, 2 — płyta kątownika, 3 — śruba do pochylania wrzeciona szybkoobrotowego na żądany kąt pochylenia linii śrubowej, 4 — czujnik, 5 — wyłącznik, 6 — silnik elektryczny z kołem pasowym rowkowym, 7 — korpus wrzeciona, 8 — głowica nożowa, 9 — noże z płytkami ze spieków, 10 — przedmiot obrabiany, 11 — śruby zamocowujące głowicę nożową, 12 — otwór smarowy.

wrzeciono szybkoobrotowe. W głowicy szybkoobrotowej 8 ($t = 1600$ obr/min) są zamocowane cztery nożyki 9 z płytkami ze spieków S1. Nożyki te umocowane są śrubami w specjalnych oprawkach, przy czym wszystkie nożyki są ustawione na jednakowy wysięg (w czasie pracy głębokość skrawania jest jednakowa) przy pomocy trzpienia kontrolnego (opis ustawienia omówiony jest dalej).

Przedmiot obrabiany 10 zamocowuje się w uchwycie samocentrującym, lub też w kłach tokarki¹⁾. Głowica nożowa 8 przykręcona jest do wrzeciona szybkościowego czterema śrubami 11.

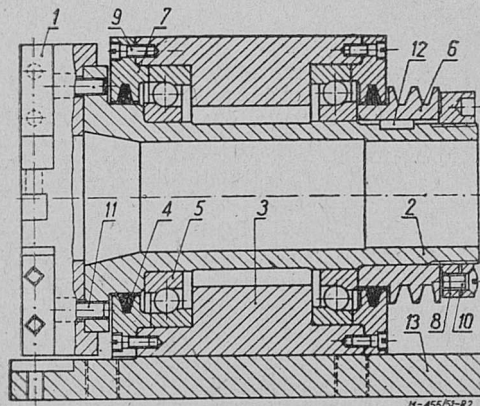
Jak widać z rysunku, korpus 7 wrzeciona szybkoobrotowego jest przyspawany do płyty pionowej, przy czym w korpusie tym znajduje się otwór smarowy 12.

Ze względu na dużą prędkość obrotową wrzeciona z głowicą nożową, cały układ wirujący winien być dokładnie wyważony. Rys. 2 przedstawia konstrukcję i ułożyskowanie wrzeciona szybkoobrotowego.

Na rys. 1 wskazano strzałkami kierunki ruchów przedmiotu obrabianego i narzędzia. Należy zauważyć, że w danym przypadku nacinanie gwintu odbywa się przeciwbieżnie tzn. kierunek obrotu przedmiotu jest przeciwny do kierunku obrotu głowicy nożowej; dzięki takiemu ułożeniu ruchów przy tej metodzie otrzymuje się najlepszą gładkość nacinanego gwintu.

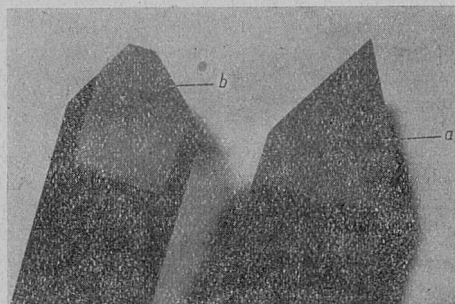
Gwinty można nacinąć również na pręcie surowym (uprzednio nie obrobionym na właściwy wymiar, odpowiadający średnicy zewnętrznej gwintu). Wówczas w głowicy nożowej zamocowane są dwa lub trzy noże: jeden z nich *b* (rys. 3) służy do skórowania materiału oraz

jeden lub dwa noże *a* do gwintowania. Noże do skórowania są tak zeszlifowane, aby wyprzedzały noże do gwintowania, przy czym noże te mocuje się parami po przeciwnych stronach. Gładkość gwintu jest w tym przypadku nieco gorsza, ale dobierając odpowiednią prędkość obrotową przedmiotu obrabianego i głowicy nożowej można uzyskać zupełnie zadowalającą gładkość gwintu.



Rys. 2. Typowe rozwiązanie konstrukcyjne wrzecionika głowicy nożowej.

1 — głowica nożowa, 2 — wrzeciono, 3 — tuleja, 4 — pierścienie uszczelniające, 5 — łożyska toczne, 6 — koło napędzające, 7 — pokrywa, 8 — nakrętka, 9 — wkrety, 10 — wkret zabezpieczający, 11 — śruba, 12 — wpust, 13 — płyta podstawy.



Rys. 3. Noże do frezowania szybkościowego gwintów na tokarce: *a* — nóż do gwintowania, *b* — nóż do obróbki wstępnej pręta surowego na wymiar zewnętrzny śruby.

Celem ułatwienia obliczeń kąta pochylenia linii śrubowej nacinanego gwintu, o który pochylamy wrzeciono obrotowe, został opracowany i wykonany przyrząd przedstawiony na rys. 4. Na skali 2 nastawiamy wielkość skoku nacinanego gwintu, a na skali 3 odczytujemy żądany kąt pochylenia linii śrubowej, o który należy pochylić wrzeciono szybkoobrotowe.

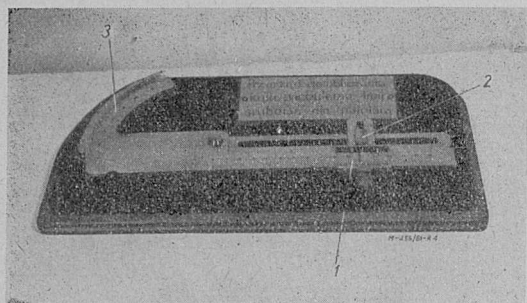
Kąt pochylenia linii śrubowej α obliczamy ze wzoru:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{\pi \cdot D}$$

gdzie: h — skok nacinanego gwintu w mm, D — średnica gwintu w mm.

Duży wpływ na zwiększenie okresu trwałości narzędzia oraz na dokładność gwintu, posiada między innymi gładkość wykonanego ostrza.

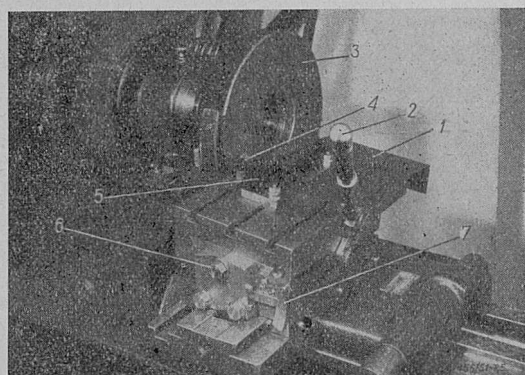
¹⁾ W przypadku przedstawionym na rysunku, przedmiot obrabiany zamocowany został w gnieździe stożkowym wrzeciona obrabiarki w tym celu, aby uchwyt nie zakrywał widoku na głowicę nożową.



Rys. 4. Przyrząd do wyznaczania kąta pochylenia linii śrubowej gwintu.

1 — skala do nastawiania obwodu średnicy gwintu, 2 — skala do nastawiania skoku gwintu, 3 — skala do odczytywania kąta pochylenia linii śrubowej gwintu.

Na rys. 5 przedstawiono docieraczkę (przerobioną ze starej tokarki rewolwerowej), gdzie noże po zgrubnym szlifowaniu są doglądane i nadawany jest im dokładny kąt zarysu gwintu

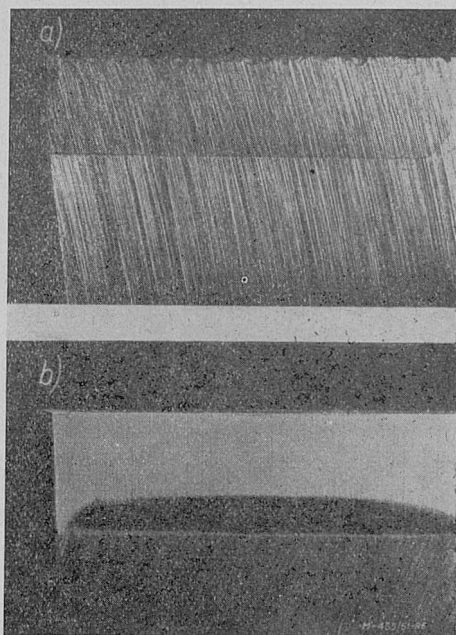


Rys. 5. Urządzenie do doglądania noży z węglików spiekanych. 1 — stół przechylny, 2 — dźwignia do przesuwu stołu, 3 — tarcza żeliwna, 4 — docierany nóż, 5 — płyta, 6 — śruba do obrotu stołu, 7 — podziałka kątowa.

(dla metrycznego — 60° , dla calowego — 55°).

Na fotografii widzimy stół 1, który jest wprawiany w ruch prostoliniowy przy pomocy dźwigni 2. Tarcza 3 jest wykonana z żeliwa maszynowego i wykonuje ruch obrotowy z szybkością obwodową około 100 m/min. Nóż doglądany 4 jest dociskany ręcznie do płyty 5 zamocowanej na stole 1. Stół 1 jest przechylny (skrętny około osi śruby 6), z możliwością dokładnego ustawienia kąta pochylenia stołu przy pomocy podziałki kątowej 7. Pochylenie stołu jest konieczne dla uzyskania kąta przyłożenia.

W czasie doglądania noży, tarczę żeliwną pokrywa się pastą zawierającą węgiel boru o ziarnistości $180 \div 240$; pasta może być przygotowana przez wymieszanie węgla bora z olejem lub przez wymieszanie węgla bora z parafiną (ten ostatni sposób jest bardziej ekonomiczny, daje bowiem najmniejsze zużycie węgla bora). Czas doglądania jednego nożyka wynosi około 3 min, przy czym w czasie doglądania kąt wierzchołkowy noża sprawdzamy przy pomocy wzornika.

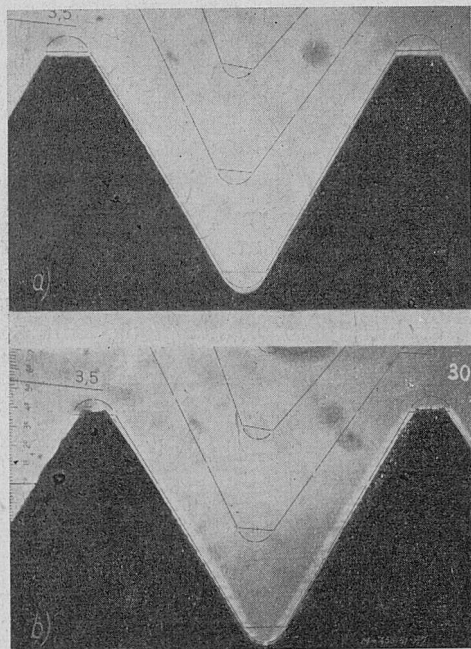


Rys. 6. Widok krawędzi skrawającej noża z węglików spiekanych: a — po szlifowaniu ściernicą karborundową oraz b — widok po doglądaniu z zastosowaniem pasty zawierającej węgiel bora.

Celem zorientowania się w jakim stopniu doglądanie poprawia stan ostrza noża, w stosunku do normalnego szlifowania, na rys. 6a pokazano ostrze noża po normalnym zaszlifowaniu ściernicą karborundową, zaś na rys. 6b — nóż po doglądaniu ostrza przy użyciu pasty z węgla bora. Przez staranne przygotowanie ostrzy noży możemy uzyskać bardzo dokładny zarys gwintu — do czterech mikronów. Okres trwałości ostrzy noży pozwala np. na obrabianie (dla noży o geometrii ostrza kąt natarcia $\gamma = 4^\circ$, kąt przyłożenia $\alpha = 6^\circ$) 80 szt. śrub o gwincie $M27 \times 3$ na długości 54 mm. Materiał obrabianych śrub — stal T55.

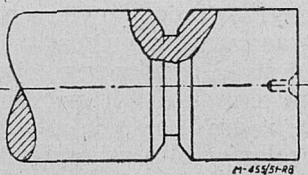
Na rys. 7a pokazano profil gwintu $M36 \times 4$, naciętego metodą szybkościowego frezowania na tokarce. W miarę tępienia się ostrzy noży, następuje „rozbiecie” nacinanego gwintu, tzn. zwiększa się kąt zarysu gwintu, jak to widać na rys. 7b. Dlatego też, celem zwiększenia okresu trwałości narzędzia, przy nacinaniu gwintów metrycznych należy noże zaszlifować i doglądać na kąt wierzchołkowy mniejszy od 60° . Na podstawie prób stwierdzono, że najwłaściwszym kątem wierzchołka noża jest $58^\circ 30'$.

Wysięg nożyków z głowicy można ustawiać na specjalnie skonstruowanym przyrządzie i wówczas pracownik pobiera z wypożyczalni narzędzi już ustawioną głowicę, którą mocuje na szybkoobrotowym wrzecionie. Można też wysięg noży w głowicy ustawiać na obrabiarce. W tym celu w kły tokarki zakłada się trzpień (rys. 8) z wytoczonym rowkiem, o kącie zarysu odpowiadającym zarysowi gwintu. Obracając głowicę ustawiamy wszystkie nożyki głowicy na jednakowy wysięg, w ten sposób, że każdy



Rys. 7. Zarys gwintu M36×4 naciętego metodą szybkościowego frezowania: a — przy użyciu noża niestępionego (1. przedmiot obrabiany) oraz b — przy użyciu noża częściowo stępionego (30. przedm. obrabiany).

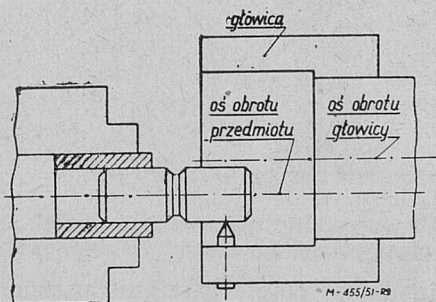
nożyk przy obrocie głowicy wchodzi w rowek na trzpieniu tak, aby nie było szczeliny świetlnej pomiędzy powierzchniami przyłożenia noża oraz powierzchniami rowka na trzpieniu. Gdy noże są już ustawione, dociągamy śruby zamocowujące nożyki w oprawkach głowicy i wyjmujemy trzpień.



Rys. 8. Trzpień do ustawiania noży w głowicy.

Następnie suport przesuwamy w kierunku uchwytu tak, aby nóż znalazł się naprzeciw gwintowanego przedmiotu, po czym poprzecznym przesunięciem suportu dostawia się nóż do styku z powierzchnią obrabianego przedmiotu, ustalając wtedy położenie suportu na zero na skali czujnika (rys. 9).

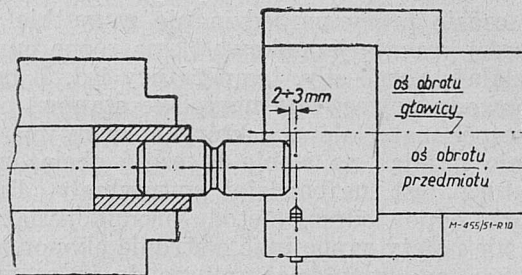
W dalszym ciągu suport podłużny przesuwamy tak, aby nóż wyszedł ze styku z powierzchnią przedmiotu obrabianego (rys. 10), a następnie przesuwamy suport poprzeczny na żadaną głębokość skrawania, odczytując jej wielkość na czujniku.



Rys. 9. Wstępne ustawienie noża w głowicy w stosunku do powierzchni przedmiotu obrabianego.

Następnie uruchamiamy: wrzeczono tokarki (5 ÷ 30 obr/min), wrzeczono szybkoobrotowe (1000 ÷ 3000 obr/min), włączamy suport podłużny napędzany śrubą pociągową.

Naciecie gwintu odbywa się w czasie jednego przejścia głowicy nożowej, na żądanej długości nacinanego gwintu.



Rys. 10. Położenie głowicy nożowej w stosunku do przedmiotu obrabianego przed uruchomieniem obrabiarki.

Przy konstruowaniu głowicy nożowej ważne jest dobranie odpowiedniego stosunku: D_n — obwodu opisywanego wierzchołkiem noża, do D — zewnętrznej średnicy gwintu. Dla nacinania gwintów zewnętrznych optymalna wartość stosunku D_n/D waha się w granicach 1,4 ÷ 1,6.

Posuw przedmiotu obrabianego p posiada duży wpływ na okres trwałości narzędzia. Na podstawie prób ustalono, że posuw przedmiotu (mierzony na obwodzie przedmiotu) na jeden obrót głowicy winien być w granicach: $p = 0,6 \div 1$ mm/obr. głów.

Posuw p oblicza się ze wzoru:

$$p = \frac{n_p}{n_n} \cdot \pi \cdot D \text{ mm/obr}$$

gdzie: n_p obr/min — prędkość obrotowa przedmiotu,

n_n obr/min — prędkość obrotowa głowicy,

D mm — średnica zewnętrzna nacinanego gwintu.

Posuw przedmiotu obrabianego przy zastosowaniu głowicy wielonożowej oblicza się ze wzoru:

$$p_s = \frac{p}{i} \text{ mm/obr},$$

gdzie: i — ilość noży w głowicy.

Szybkość skrawania oblicza się ze wzoru:

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot R_p \cdot n_n}{1000} \text{ m/min}$$

gdzie: R_p mm — promień wierzchołka toru noża.

Czas maszynowy obróbki t_m obliczamy ze wzoru:

$$t_m = \frac{L}{h \cdot n_p} \text{ min}$$

gdzie: L mm — długość nacinanego gwintu, h mm — skok nacinanego gwintu.

Na zakończenie należy podkreślić, że w dalszym ciągu są prowadzone badania w Instytucie Obrabiarek i Narzędzi nad przystosowaniem tej metody nacinania gwintów dla konkretnych potrzeb naszego przemysłu.

Inż. LEON ZAJĄC

ZGRZEWANIE NOŻY TOKARSKICH

Artykuł omawia: zgrzewanie stykowo-iskrowe noży tokarskich, dobór materiałów oraz obróbkę cieplną i mechaniczną tych noży.

1. Wstęp

W czasie pracy narzędzia nie wszystkie jego części pracują jednakowo tj. na różne punkty działają różne siły, temperatury itd. Z tego też powodu nowoczesne narzędzie stanowi często zespół materiałów, z których każdy ma za zadanie przejąć na siebie tę część obciążenia, na którą jest najbardziej wytrzymały. Przy wyborze odpowiedniej metody produkcji narzędzia, nie należy zapominać o stronie ekonomicznej tego zagadnienia, co zmusza do przezorności w wyborze i stosowaniu materiałów narzędziowych.

Jak z tego wynika, konstruktor narzędzia winien współpracować z materiałoznawcą i kalkulatorem.

Noże tokarskie ze stali szybko tnącej, zgrzewane metodą stykowo-iskrową ze stalą konstrukcyjną, o których będzie mowa w niniejszym artykule, zdały pomyślnie egzamin, tak ze strony ekonomicznej jak i z pracy samego narzędzia.

Podobne do siebie dwie metody zgrzewania: zwarciowe i iskrowe¹⁾ nie są nowością. Pierwsza z nich została zastosowana po raz pierwszy w 1887 r. przez E. Thomsona, drugą zaś opracowano i wypróbowano krótko przed pierwszą wojną światową, przy czym maszyny (zgrzewarki) do tego celu zaczęto produkować dopiero po jej zakończeniu.

Zajmiemy się obecnie metodą stykowo-iskrową, która przy wytwarzaniu noży tokarskich ma znaczną przewagę nad zgrzewaniem zwarciowym. Rozpatrzmy przy tym: dobór materiału, przebieg procesu zgrzewania oraz obróbkę cieplną i mechaniczną.

2. Dobór materiału

Na trzonki noży zgrzewanych używa się stal węglową o zawartości $\sim 0,55\%$ węgla. Wybór ten, jak wykazuje dotychczasowa praktyka, okazał się zupełnie trafny. Wykonanie trzonka ze stali o zawartości C $> 0,60\%$ powoduje znaczne jej przegrzanie przy hartowaniu i podwyższoną kruchość. Zastosowanie stali o mniejszej zawartości C ($C \approx 0,30\%$) nie daje koniecznej sztywności części chwytowej.

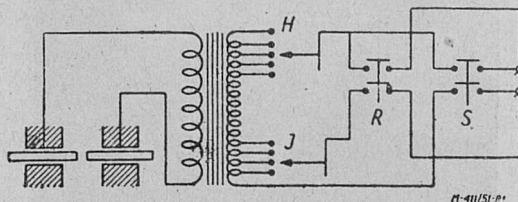
Części robocze noży tokarskich wykonywane być mogą ze wszystkich rodzajów stali szybko tnącej.

3. Przebieg procesu zgrzewania

Przy zgrzewaniu stykowo-iskrowym rozróżniamy dwie jego odmiany: tzw. „ciepłą” i „zimną”.

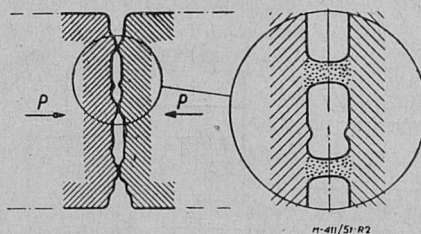
¹⁾ Bliższe szczegóły patrz art. inż. Z. Dobrowolskiego „Zgrzewanie”, „Mechanik”, zeszyt 1—2/49.

Przy procesie „ciepłą”, zamocowane w szczękach uchwytowych maszyny zgrzewalniczej (rys. 1) części łączone narzędzia doprowadzamy do styku, a następnie przez włączenie prądu miejsce styku i jego okolice podgrzane zostają do temperatury czerwonego żaru. W tym momencie dopływ prądu przerywamy i odsuwamy szczękę wraz z jedną częścią narzędzia.



Rys. 1. Schemat zgrzewarki do stykowo-iskrowego zgrzewania narzędzi. R, S — przyciski do włączania I i II obwodu; H, J — przełączniki stopniowe transformatora.

Na tym zakończony zostaje wstępny etap podgrzewania narzędzia. Z kolei odpowiednim regulatorem podwyższa się napięcie prądu elektrycznego i przez szereg zwarć (zbliżanie i oddalanie ruchomej szczęki) powoduje się dalsze nagrzewanie powierzchni stykowych. Średni czas zwarcia wynosi $0,5 \div 0,75$ sek. Powstają tu styki w poszczególnych punktach, w których na skutek dużej gęstości prądu tworzy się coś w rodzaju mostków ze stopionej stali między czołowymi powierzchniami toczonych części (rys. 2). Mostki te szybko ulegają zniszczeniu, na miejscu ich powstają nowe, nie koniecznie w tych samych punktach. Materiał przy tym spala się i paruje, stwarzając pozory lokalnych eksplozji. Towarzyszy temu obfity deszcz iskier, wypryskujących we wszystkich kierunkach z miejsca styku. Wystające punkty mostków prądowych ciągle się zmieniają, co powoduje szybkie i równomierne ogrzanie powierzchni stykowych do bardzo wysokiej temperatury. Na tym kończy się tzw. ogrzewanie, a następuje obecnie okres tzw. „otapiania”.



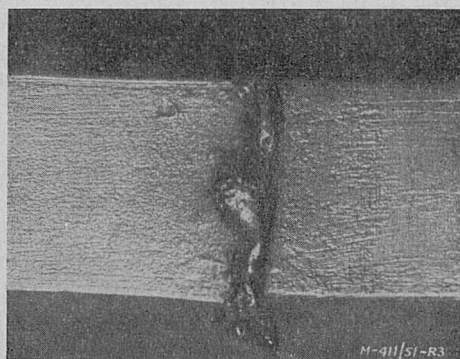
Rys. 2. Powierzchnie zgrzewanych części narzędzia z tworzącymi się „mostkami” z płynnej stali.

Jest to dalsze ciągłe iskrzenie utrzymywane jednak bez posuwisto-zwrotnego ruchu szczęki, a jedynie przy powolnym jej posuwie. Proces

ten trwa pewien ściśle określony czas, po czym wywołuje się zetknięcie łączonych elementów z zastosowaniem silnego docisku z nieco opóźnionym wyłączeniem prądu. Opóźnienie to wynosi ok. $\frac{1}{10}$ sek i jest konieczne jako ochrona przed wtargnięciem powietrza, które utlenia powierzchnie stykowe, osłabiając złącze.

Przy tak zwanym „zimnym” zgrzewaniu iskrowym brakuje okresu wstępnego podgrzewania, jako szczególnego zabiegu podczas omawianego procesu. Po założeniu łączonych elementów na maszynę zgrzewalniczą, włącza się prąd i rozgrzewa końce szybkimi, krótkimi złączeniami. Trzeba kilkakrotnie, czasem kilkunastokrotnie złączyć i rozłączyć zgrzewane końce, dla osiągnięcia przez nie temp. $800 - 850^{\circ}\text{C}$, co sprawdza się przez ocenę barwy żaru w miejscu styku. Bardziej szybkie nagrzewanie końców nie jest wskazane, gdyż może spowodować znaczne naprężenia i pęknięcia łączonych części. Głębokość przegrzania winna wynosić $6 \div 7$ mm. Następujący obecnie okres „otapiania” przebiega analogicznie jak w przypadku poprzednim.

Za stosowaniem „zimnego” procesu przemawia jego prostota, a więc jeden z zasadniczych czynników produkcji masowej. Należy tu nadmienić, że zimne zgrzewanie jest zadawalające przy mniejszych i średnich przekrojach, przy czym na podstawie doświadczeń określono górną granicę powierzchni przekroju na ok. 3000 mm^2 .



Rys. 3. Wygląd zgrzeiny z widocznym wypływem metalu.

Za kryterium jakości zgrzewania można uważać równomierne rozłożenie na całym obwodzie wyciśniętego metalu w formie perełkowej obwódki oraz brak wgłębień (rys. 3).

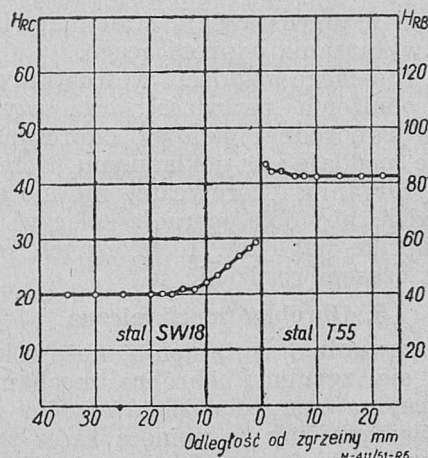
Zgrzeinę uważa się za dobrą, jeżeli pod „wypływem” znajduje się zdrowy materiał. Poroowaty (gąbczasty, kędzierzawy) rąbek oznacza, że materiał w czasie procesu łączenia został przegrzany.

4. Wyżarzanie po zgrzewaniu

Warunki panujące przy procesie zgrzewania kryją w sobie poważne niebezpieczeństwo powstawania rys i pęknięć w łączonych częściach. Odnosi się to zwłaszcza do części roboczej, wykonanej ze stali szybko tnącej. W czasie zgrze-

wania bowiem materiał części łączonych zostaje na powierzchni stykowej gwałtownie ogrzany do temperatury topliwości, podczas gdy nieco dalsze przekroje posiadają temperaturę nie wiele wyższą od temp. otoczenia.

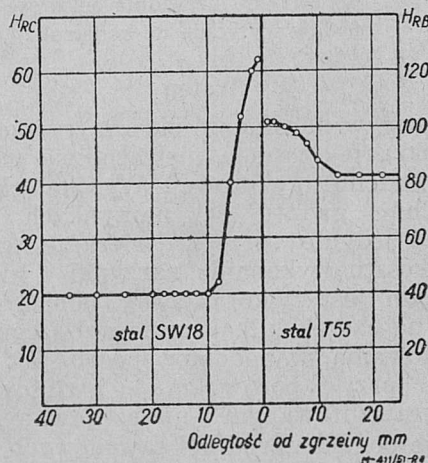
Pozostawienie zgrzanego przedmiotu na powietrzu pociąga za sobą gwałtowny odpływ ciepła z miejsca zgrzewanego do dalszych zimnych części przedmiotu oraz do otaczającej je atmosfery. To raptowne i nierównomierne ogrzanie i takie samo studzenie stali powoduje nierównomierne jej hartowanie, pociągające za sobą powstawanie dużych wewnętrznych naprężeń strukturalnych i cieplnych, mogących wywołać powstanie rys i pęknięć.



Rys. 4. Rozkład twardości na nożu tokarskim, który po zgrzaniu studzony był na powietrzu.

Naprężenia te trudno jest zmierzyć, ale można stworzyć ogólny ich obraz, biorąc jako podstawę rozkład twardości w zależności od odległości od zgrzeiny (rys. 4).

Celem zmniejszenia naprężeń i związanej z nimi możliwości pęknięć, stosuje się tzw. wyżarzanie odprężające. Polega ono na natychmiastowym przeniesieniu zgrzanego narzędzia do pieca o temperaturze $800 \div 850^{\circ}\text{C}$, gdzie przebywa ono jeszcze co najmniej dwie godziny, po czym zostaje wolno ostudzone wraz z piecem.



Rys. 5. Rozkład twardości na nożu tokarskim po wyżarzaniu odprężającym w temp. 800°C .



Rys. 6. Mikrostruktura zgrzeiny. Stan po wyżarzeniu odpężającym. Traw. w 2% alk. rozt. HNO_3 (pow. 50 $\times$).

Rys. 5 i 6 przedstawiają stan materiału po zabiegu wyżarzania odpężającego.

Celem zupełnego usunięcia wewnętrznych naprężeń, obniżenia twardości oraz uzyskania możliwie jednorodnej budowy, odpężone noże tokarskie poddaje się dokładnemu izotermicznemu wyżarzaniu. Teoretycznie nic nie stoi na przeszkodzie, aby obie operacje połączyć w jedną, jednak ze względów technicznych, wygodniej jest czasem rozdzielić je.

5. Obróbka mechaniczna

Po zgrzewaniu i wyżarzeniu, noże tokarskie poddaje się zgrubnej obróbce mechanicznej, polegającej na usunięciu rąbków wokół zgrzeiny (co wykonujemy za pomocą tarcz szlifierskich) oraz nadaniu części roboczej właściwego kształtu. Ten ostatni zabieg przeprowadza się w zależności od posiadanego parku obrabiarkowego, na frezarkach lub strugarkach.

6. Hartowanie

Złożona (bimetaliczna) budowa narzędzia stwarza dodatkowe trudności przy obróbce

cieplnej. Polegają one na tym, że zgrzeina nie może ulec zahartowaniu, a to z następujących powodów:

a) Obróbka cieplna miejsca przejścia dwóch odmiennych gatunków stali pozostawia naprężenia o dość złożonym rozkładzie, tak co do kierunku jak i ich wartości bezwzględnych, mogące prowadzić do powstania rys i pęknięć.

b) Ogrzanie stali węglowej do tak wysokiej temperatury (ok. 1300°C) powoduje nadmierny wzrost jej ziaren, a wskutek tego dużą kruchość. Aby uniknąć zahartowania zgrzeiny postępujemy w ten sposób, że do ostatniej kąpieli hartowniczej zanurzamy jedynie koniec noża na taką głębokość, aby temperatura hartowania nie osiągała zgrzeiny. Przy wszystkich innych operacjach obróbki cieplnej już nie zwracamy uwagi na zgrzeinę, traktując narzędzie jakby było całe ze stali szybkoctnącej.

Pominiemy tu opis obróbki cieplnej stali szybkoctnącej, gdyż jest ona powszechnie znana. Należy jedynie zaznaczyć, że jak wykazała praktyka, najlepszym sposobem hartowania narzędzi ze stali szybkoctnącej jest hartowanie izotermiczne. Chłodzenie w roztopionych solach lub ołowiu zapewnia szybkie przejście stali z zakresu przemiany perlitycznej.

7. Wykończenie noży

Pozostające do wykończenia noża zabiegi i operacje, a więc: szlifowanie wykończające, sprawdzenie jakości zgrzeiny, wykrywanie ewentualnych wad (rysy, pęknięcia), sprawdzenie twardości i wreszcie kontrola obróbki mechanicznej, nie wnoszą nic szczególnego, w większości pokrywając się z analogicznymi czynnościami przy wytwarzaniu noży jednolitych.

MARIAN LAMOWSKI

DOCIERANIE NARZYNEK OKRĄGLYCH

Artykuł uzasadnia celowość docierania gwintu przy wytwarzaniu narzynek okrągłych oraz podaje wytyczne do konstrukcji docieraka i sposobu przeprowadzania operacji docierania.

1. Wstęp

Duży wpływ na długość okresu trwałości narzynki okrągłej posiada niewątpliwie gładkość jej powierzchni gwintowej. Wysoką gładkość powierzchni gwintu w narzynkach można osiągnąć jedynie przez docieranie gwintu. Wzrost kosztu wykonania narzynki z gwintem docieranym jest tylko pozorny, obniża się on bowiem na skutek kilkakrotnie dłuższego okresu użytkowania, w podobny sposób, jak to ma miejsce przy porównaniu gwintowników z gwintem szlifowanym i nie szlifowanym.

Istnieje pogląd wśród kół zawodowych, że docieranie gwintu narzynki nie przynosi żadnej korzyści, ponieważ nie jest w stanie usunąć

błędów zarysu i skoku gwintu, powstałych wskutek obróbki cieplnej. Poza tym istnieje również pogląd, że sam docierak, który w tym przypadku jest sporządzony z miękkiego materiału, skrawany jest dużo twardszą narzynką. Niemniej jednak nie można zaprzeczyć faktowi wyrabiania zagranicą narzynek z gwintem docieranym, a nawet wytwarzania ich również w Polsce w tych zakładach, które stosują odpowiednie procesy technologiczne.

2. Przyczyny powstawania błędów zarysu i skoku gwintu oraz sposoby ich usuwania

Przyczyny te można podzielić na dwie grupy, które kolejno omówimy.

A. przyczyny powstawania błędów na skutek obróbki cieplnej.

W celu usunięcia błędów obróbki cieplnej należy, poza właściwym doбором stali, stosować odpowiednią obróbkę cieplną, dającą gwarancję możliwie najmniejszych odkształceń. Korygowanie skoku gwintu gwintownika, a tym samym skoku gwintu narzynki nie daje właściwego wyniku bowiem zniekształcenia powstające w czasie hartowania na skutek przemiany austenitu w martenzyt nie dają odkształceń proporcjonalnych do wymiarów. Odkształcenia te są największe na brzegach czołowych stron narzynki.

Przystępując do przedstawienia zalecanego przebiegu obróbki cieplnej, przyjmujemy jako podstawę plan operacyjny opisany w artykule „Wykonywanie narzynek okrągłych”¹⁾.

Po wykonaniu wszystkich operacji tokarskich i po wywierceniu otworów wiórowych, a przed operacją gwintowania (a więc po operacji 5 wg wspomnianego artykułu) narzynki ze stali stopowej (np. w gatunku NC6 lub NWC) podlegają hartowaniu, a następnie całą partię zahartowanych narzynek ładuje się do skrzynki, zasypuje wiórkami żeliwnymi w celu ochrony przed powstawaniem zgorzeliny i odwęglenia i poddaje wyżarzeniu. Po wyżarzeniu nacina się gwint i hartuje narzynki powtórnie, przeprowadzając ostateczną obróbkę cieplną.

Z doświadczeń autora wynika, że zniekształcenia i zmiany wymiarów są przy zastosowaniu opisanej metody tak nieznaczne, że usunięcie ich przez docieranie nie przedstawia większych trudności.

Przy wykonywaniu narzynek ze stali szybko-
kotnącej stosuje się po operacji 5, t. j. przed nacięciem gwintu, jedynie wyżarzenie w poprzednio opisany sposób. Po wyżarzeniu nacina się gwint i przeprowadza normalną obróbkę cieplną. Należy tu nadmienić, że stal szybko-
kotnąca na skutek powolniejszego procesu hartowania nie posiada skłonności do odkształceń w tym stopniu jak stale niskostopowe lub węglowe.

B. Przyczyny powstawania błędów na skutek obróbki skrawaniem.

W przypadku, gdy gwint narzynki ma być docierany, nie powinno się nacinąć w niej gwintu przed wierceniem otworów wiórowych i wstępnym wykończeniem powierzchni natarcia. W przeciwnym bowiem razie usuwanie zadziórów na krawędziach rysu gwintu staje się zabiegiem trudnym, jak również istnieje możliwość zarysowania gwintu podczas usuwania zadziórów. Sposób przyjęty i stosowany przez autora usuwa te niedogodności, jak

również jest korzystny przy docieraniu gwintu w narzynce, ponieważ usuwa możliwość powstawania zadziórów i kaleczenie nimi gwintu. Ponadto gwintownik podczas nacinania gwintu narzynki z wykonanymi poprzednio otworami wiórowymi, natrafia przy wejściu na krawędź powierzchni natarcia na nieco większy opór, a przy zejściu z krawędzi na mniejszy opór, co powoduje, że krawędzie są lekko złagodzone (podobne zjawisko występuje przy toczeniu wałka lub otworu z przerwą). Okoliczność ta dodatkowo wpływa na pracę docieraka. Następnym z czynników, który dodatkowo wpływa na przebieg docierania gwintu w narzynce, jest dokładnie i czysto nacięty zarys gwintu. Czystość gwintu zależy od właściwej konstrukcji gwintownika. W praktyce swej autor stosował następujące zasady konstrukcji gwintowników do narzynek.

Gwintownik posiadający n zębów skrawa na długości s — skoku gwintu warstwę o grubości $n \cdot a$, gdzie a jest grubością warstwy przypadającej na jeden ząb. Pełna głębokość gwintu t , jest skrawana na długości l stożka skrawającego.

Oznaczając:

$$\sigma = \frac{a}{s},$$

określamy długość stożka skrawającego z zależności:

$$l = \frac{t}{\sigma \cdot n}.$$

Im mniejszą wartość przyjmujemy dla współczynnika σ tym czystszy w rezultacie otrzymamy gwint.

Dla gwintowników do narzynek ze stali niskostopowej $\sigma = 0,003$, a do narzynek ze stali szybko-
kotnącej $\sigma = 0,002$.

Ilość zębów gwintownika przyjmujemy:

$n = 5$ dla narzynek o 3 otworach wiórowych

$n = 7$ dla narzynek o 4 otworach wiórowych

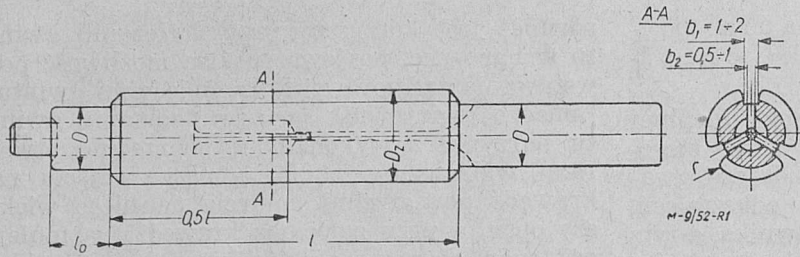
3. Konstrukcja i wykonanie docieraków do narzynek

Konstrukcję docieraka pokazuje rys. 1. Składa się on z właściwego docieraka wykonanego z drobnoziarnistego żeliwa i iglicy rozpychającej wykonanej ze stali ciągnionej t. zw. srebrzanki. Część przednia docieraka od strony iglicy, obtoczona jest na średnicę D o $0,1 \div 0,5$ mm mniejszą od średnicy otworu w narzynce na długości l równej szerokości narzynki.

Część tylna — chwyt, obtoczona jest na tę samą średnicę co część przednia, na długość potrzebną do zamocowania w uchwycie samocentrującym.

Wykonanie docieraka. Po obtoczeniu i wywierceniu otworu na iglicę nacina się kanałki o szerokości b_1 piłką tarczową na głębokość większą o $0,1 \div 0,5$ mm od wy-

¹⁾ Patrz „Mechanik” zeszyt 2/52.



Rys. 1. Docierak do narzynek okrągłych.

$$\begin{aligned} \text{dla } D_z &= 4 \div 10 & l &= 10 D_z \\ D_z &= 12 \div 20 & l &= 8 D_z \\ D_z &> 20 & l &= 6 D_z \end{aligned}$$

sokości gwintu. Zewnętrzne krawędzie kanałków zaokrąglą się ręcznie pilnikiem. Następnie nacina się na docieraku gwint, zachowując wszelkie zasady dokładnego nacinania gwintu na tokarce. Na skutek tego, że gwint jest nacinany na powierzchni walcowej z poprzecznymi kanałkami uprzednio wykonanymi, krawędzie kanałków zostają nieznacznie zaokrąglone i nie mają tendencji do zaczepiania. Poza tym zaokrąglenia na krawędziach narzynki i docieraka tworzą zbiorniczek dla środka ściernego i ułatwiają jego przejście między powierzchniami narzynki i docieraka.

Po nacięciu gwintu na docieraku nadcina się go piłką tarczową o grubości b_2 na długości l do głębokości $0,5 D_z$.

Powstała w ten sposób szczelina o ostrych krawędziach w środku docieraka, służy do rozpychania go za pomocą iglicy rozpychającej. Koniec iglicy zakończony jest stożkowo o możliwie małej zbieżności. Rozpychanie docieraka dokonuje się lekkimi uderzeniami w wystający koniec iglicy.

4. Naddatki pod docieranie

W zależności od żądanej gładkości powierzchni i wymiaru gwintu naddatki przyjmuje się w granicach $0,02 \div 0,06$ mm (na średnicy podziałowej). Przy zachowaniu przedstawionych poprzednio warunków obróbki cieplnej autor nie spotykał się z odkształceniami, które by wymagały stosowania większych naddatków.

5. Materiały ścierne i operacje docierania

Przy docieraniu gwintu w narzynkach należy używać dwóch docieraków. Wstępny wykonuje się na wymiar najmniejszego otworu gwintu narzynki, a ostateczny z nadmiarem

$0,01 \div 0,02$ mm. Przy wstępnym docieraniu stosuje się proszek ścierny z węgla krzemowego (SiC) o ziarnistości 120 z domieszką oliwy maszynowej. Przy docieraniu wykańczającym użyć można proszek ścierny korundowy o ziarnistości 250 z domieszką oliwy. W chwili gdy w czasie docierania gwint narzynki osiąga właściwy wymiar, zamiast proszku korundowego z oliwą, zaleca

się polewanie docieraka benzyną bez proszku. Wciśnięty w materiał docieraka proszek ścierny łącznie z dodatkiem benzyny doskonale nadaje połysk i gładkość powierzchni.

Docieranie narzynek przeprowadza się bezpośrednio po obróbce cieplnej. Pożądana szybkość obwodowa wynosi od $18 \div 25$ m/min. Należy okresowo, po przejściu narzynki parę razy w obie strony docieraka, obrócić ją i ponownie parę razy dać jej przejść od końca do końca docieraka.

Docisk między narzynką a docierakiem powinien być nieduży i taki, ażeby narzynkę można było bez użycia nadmiernej siły utrzymać między dużym i wskazującym palcem lewej ręki przy wyczuwaniu tarcia narzynki o docierak. Zbyt duży nacisk nie przyspiesza docierania, ponieważ proszek ścierny nie ma możliwości przedostania się między gwint na docieraku i narzynce. Namierny luz również nie jest korzystny, ponieważ materiał ścierny nie łączy się w tym przypadku z materiałem docieraka.

Docieranie można przeprowadzać na specjalnych docieraczkach lub tokarkach, o konstrukcji umożliwiającej łatwą zmianę kierunku obrotów.

Komplet 2 docieraków starcza zazwyczaj na dotarcie $20 \div 30$ sztuk narzynek. Po dotarciu całej partii wstępnie należy narzynki wypłukać starannie w nafcie lub w benzynie i dopiero przystąpić do docierania wykańczającego.

Przed pomiarem narzynki sprawdzianem gwintowym, należy starannie ją opłukać w celu usunięcia pozostałości materiału ściernego.

Art. 64 Projektu Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej.

„Polska Rzeczpospolita Ludowa szczególną opieką otacza inteligencję twórczą – pracowników nauki, oświaty, literatury i sztuki oraz pionierów postępu technicznego, racjonalizatorów i wynalazców.”

GUSTAW TRZCIŃSKI

WYTWARZANIE NOŻYKÓW DO GŁOWIC GWINCIARSKICH PROMIENIOWYCH

Artykuł omawia: zasady konstrukcji nożyków, konstrukcję uchwytów służących do ich wykonania oraz podaje plan operacyjny obróbki nożyków.

1. Wstęp

Realizacja Planu 6-letniego i związany z tym gwałtowny rozwój przemysłu maszynowego, wyłoniły ze szczególnością ostrością konieczność zorganizowania wytwórczości narzędzi, które nie będąc dotąd produkowane w kraju stanowiły problem nie rozwiązany właściwie w latach międzywojennych.

Złożyły się na to: słabość naszego ówczesnego przemysłu oraz polityka cen zagranicznych producentów narzędzi, którzy udzielając wysokich rabatów na swoje wyroby, nie dopuszczali do rozwoju rodzimego przemysłu narzędziowego. Odrabiając wieloletnie zaniedbania na tym polu, przemysł polski stanął przed koniecznością podjęcia produkcji narzędzi importowanych. Do takich narzędzi należą m. in. nożyki do głowic gwinciarskich promieniowych (Pittlera).

Duże rozpowszechnienie głowic promieniowych spowodowane jest taniością i dokładnością wykonywania gwintów tą metodą¹⁾. Dogodność jej stosowania do produkcji niewielkich serii śrub i wkrętów, jakie cechują jeszcze nasz przemysł maszynowy, stworzyła duże zapotrzebowanie na te narzędzia. Po wyczerpaniu zapasów z okresu wojny, niektóre większe zakłady zmuszone potrzebą, podjęły dla własnego użytku jednostkową produkcję nożyków promieniowych, napotykając przy tym na mniejsze lub większe trudności, które rozwiązywane były w sposób uproszczony, niejednokrotnie ze szkodą dla prawidłowości kształtu ostrza nożyka.

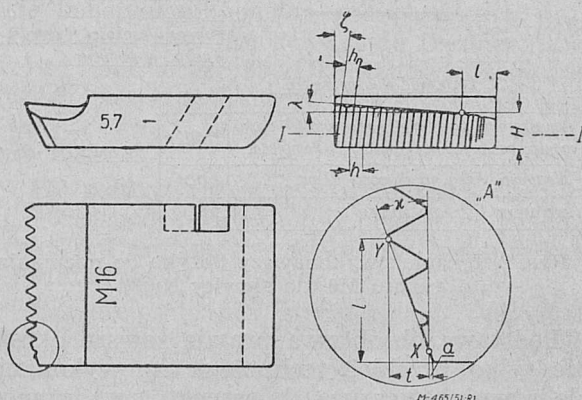
Rozpatrując warunki przy wytwarzaniu nożyków promieniowych metodą ciągłą, kiedy muszą one, stanowiąc normalne narzędzie rynkowe, odpowiadać wszystkim przewidzianym przez rysunek konstrukcyjnym wymaganiom, okazało się, że sposoby wytwarzania stosowane przy produkcji jednostkowej nie bardzo nadają się do rozwiązania problemu wytwarzania na skalę wielkich serii, a tym mniej na skalę produkcji ciągłej.

Przed omówieniem przebiegu technologicznego, właściwego dla produkcji nożyków promieniowych na dużą skalę, rozpatrzmy pokrótce konstrukcję tego narzędzia.

2. Konstrukcja nożyków²⁾

Kąt ζ (rys. 1) jest równy kątowi pochylenia linii śrubowej na średnicy podziałowej nacinanej śruby. Kąt λ jest stały i równy $20^{\circ}30'$. Podziałka h ząbków nożyka wzdłuż osi $I-I$ jest równa skokowi nacinanego gwintu. Podziałka h_n mierzona prostopadłe do linii ząbków wynosi:

$$h_n = h \cdot \cos \zeta$$



Rys. 1. Nożyk do głowicy promieniowej

W przedniej części nożyk posiada nakrój wykonany pod kątem α (rys. 1 szczegół A), który rozkłada pracę nożyka na kilka ząbków. Wysokość robocza H , charakterystyczna dla pracy nożyków, jest jednakowa dla całego kompletu składającego się z 4 sztuk numerowanych od 1 do 4. Oznaczenie numerami pozostaje w związku z położeniem nożyków w głowicy gwinciarskiej, gdyż rozmieszczone symetrycznie na obwodzie co 90° , posiadają podziałkę ząbków przestawioną o ćwierć skoku.

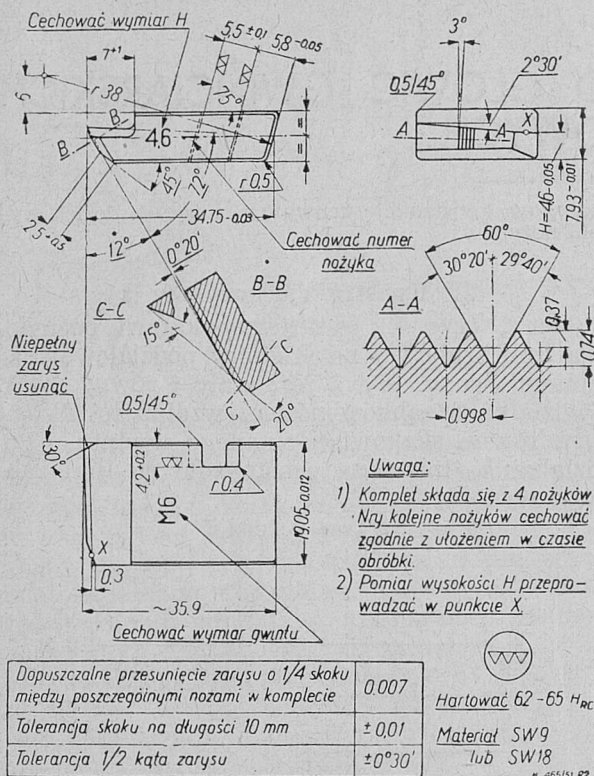
Jak wynika z rys. 2, zarys ząbków nożyka jest pochylony w stosunku do osi nacinanego gwintu o kąt $0^{\circ}20'$ (przekrój $B-B$); ma to na celu zmniejszenie siły tarcia, jaka występuje między częścią prowadzącą nożyka i gwintem naciętym oraz zmniejszenie skutków niedokładności wykonania wymiaru H .

3. Wybór podstawy obróbkowej (bazy)

Aby produkowane nożyki odpowiadały warunkom wymienionym w p. 2, przy ustalaniu przebiegu technologicznego należy szczególnie rozważyć sprawę wyboru właściwej podstawy obróbkowej.

¹⁾ Porównaj art. inż. A. Smolarkiewicza „Nacinanie gwintów głowkami gwinciarskimi promieniowymi”, „Mechanik” zeszyt 4—6/50.

²⁾ Obszerniejsze omówienie tej sprawy patrz art. inż. A. Smolarkiewicza „Konstrukcja nożyków do głowic gwinciarskich promieniowych”, „Mechanik” zeszyt 5/51.

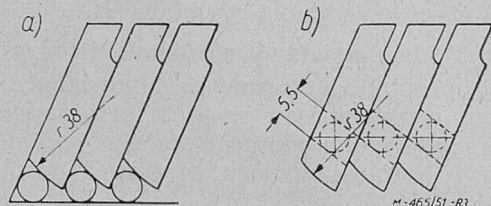


Rys. 2. Rysunek wykonawczy nożyka do nacinania gwintu M6 (do głowicy Nr 3).

Podstawa obróbkowa prawie zawsze określa nie tylko przebieg technologiczny wykonania, ale również narzuca konstruktorowi pomocy warsztatowych kierunki rozwiązania uchwytów i narzędzi i dlatego omyłka w wyborze może być przyczyną trudności w zastosowaniu w warsztacie opracowanej technologii.

Przy wyborze podstawy obróbkowej należy brać pod uwagę dokładność wykonania produkowanej części oraz wielkość serii. Jako uzupełnienie do warunków wykonania podanych w rysunku konstrukcyjnym nożyka (rys. 2) należy dodać, że zarys ząbków ma być wykonany w drodze frezowania.

Przy opracowywaniu technologii wytwarzania nożyków, za podstawę obróbkową z dwóch możliwych (rys. 3a i b) przyjęto skośny kanał o wymiarze $5,5^{+0,1}$. Stanowi on dogodne i bezpośrednie wyjście do obróbki w obu kierunkach tzn. w kierunku zarysu ząbków i w kierunku promienia r .



Rys. 3. Podstawy obróbkowe jakie mogą być przyjęte przy wytwarzaniu nożyków: a — w oparciu o promień $r = 38$ mm; b — przy wykorzystaniu kanału o szerokości 5,5 mm (porównaj rys. 2).

Dla wyjaśnienia należy dodać, że przyjęcie za podstawę promienia $r = 38$ mm jest w tym przypadku (ząbki frezowane na gotowo) nie wskazane, ponieważ frezowanie ząbków odbywa się przed hartowaniem, a więc wtedy kiedy na powierzchniach A (rys. 4) jest jeszcze nadmiar B, który zeszlifowuje się po hartowaniu. Aby położenie zarysu ząbków w stosunku do promienia nie uległo zmianie, co jest konieczne dla prawidłowej pracy kompletu nożyków, należałoby nadmiar B zeszlifować po hartowaniu symetrycznie, co byłoby kosztowne i kłopotliwe.

Wykorzystanie promienia r jako podstawy obróbkowej byłoby lepsze tylko wtedy, gdybyśmy wykonywali nożyki z ząbkami szlifowanymi po hartowaniu.

4. Materiał

Nożyki promieniowe produkuje się ze stali szybko tnącej lub stopowej narzędziowej. W omawianym założeniu technologicznym przyjęto jako materiał wyjściowy stal szybko tnącą SW18 w postaci walcowanych prętów w stanie wyżarzonym, z nadmiarem 0,5 mm na grubości i szerokości pręta.

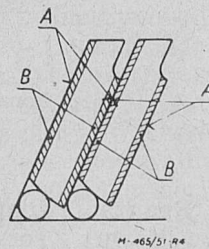
5. Technologia wykonania

Przy opracowywaniu technologii wykonania należało wziąć pod uwagę trudności jakie mogą powstać, gdy na warsztacie znajduje się duży asortyment w trakcie produkcji. Nożyki promieniowe w granicach tej samej wielkości mają różne skoki. Ponieważ, jak wiadomo, każdy komplet składa się z 4 różnych sztuk (różniących się położeniem zarysu ząbków względem boku) powstaje możliwość strat z powodu pomyłek lub zmiany przy ich wydawaniu, przenoszeniu, w przypadku wysypania ze skrzynki itp. Trudności te są tym większe im większa jest produkcja.

Dla zmniejszenia niebezpieczeństwa pomyłek traktuje się nożyki do jednej wielkości głowicy (np. do głowicy gwinciarzkiej nr 3) bez względu na wymiar nacinanego gwintu, jako przedmioty nie różniące się między sobą. Różnica występuje dopiero po operacji frezowania ząbków i dopiero wtedy nożyki przechodzą z operacji na operację podzielone na wielkości, rodzaje gwintów i komplety.

Sposób ten pozwala nie tylko na łatwiejsze magazynowanie półfabrykatów, ale umożliwia, przez celową gospodarkę nimi, lepsze wykorzystanie godzin produkcyjnych, skrócenie terminów dostaw, a tym samym przyspieszenie wykonania planu.

Wychodząc z przytoczonych danych i założeń ustalono przebieg operacji, z których najważniejsze podane są w tablicy I.



Rys. 4.

Tablica I

Plan operacyjny obróbki nożyków promieniowych
(do głowicy Nr 3)

Op	Treść operacji	Szkic
1	Ciąć na długość	
2	Szlifować oba boki na stole elektromagnet.	
3	Szlifować w przyrządzie (2 zakładania)	
4	Frezować wg szkicu	
5	Przeciągać kanał	
6	Frezować czoło	
7	Frezować płaszczyznę natarcia	
8	Cechować nożyki kolejnymi numerami 1, 2, 3, 4	
9	Frezować ząbki	
10	Hartować i odpuszczać do twardości H _{RC} =60-65	
11	Szlifować górną płaszczyznę	
12	Szlifować spód	
13	Docierać bok na płycie żeliwnej	
14	Szlifować drugi bok	
15	Szlifować promień r=38 w komplecie	
16	Szlifować płaszczyznę natarcia	
17	Szlifować nakrój	

6. Uchwyty, przyrządy, narzędzia

Aby kanał skośny mógł służyć jako podstawa obróbkowa, zawężono jego tolerancję wykonania, przyjmując wymiar szerokości równy $5,5^{+0,015}$. Kanał ten wykonuje się drogą przeciągania na przeciągarce lub w przypadku nie dysponowania odpowiednią przeciągarką może być użyty przyrząd do ręcznego przeciągania (rys. 5). Przyrząd zamocowuje się w czasie pracy w imadle ślusarskim. Czynność przeciągania uczyniono w ten sposób zabiegiem bardzo prostym tak, że wykonywać go może pracownik niewykwalifikowany. Przeciąganie w przyrządzie jest właściwie wykończaniem, gdyż w poprzedniej operacji kanał wykonano frezem na wymiar $5,4^{+0,05}$ (patrz tabl. I op. 4).

Jednym z najtrudniejszych zadań w zakresie konstrukcji pomocy warsztatowych do obróbki nożyków, jest uchwyt do frezowania ząbków (tabl. I op. 9). Okolicznością szczególnie utrudniającą zadanie jest tu zmienność kąta ζ (patrz rys. 1) w zależności od wymiaru gwintu.

Rozpatrzywszy zakres zmienności tego kąta i biorąc pod uwagę wpływ błędów na pracę nożyka stwierdzimy, że można go zastąpić kątem średnim np 3° .

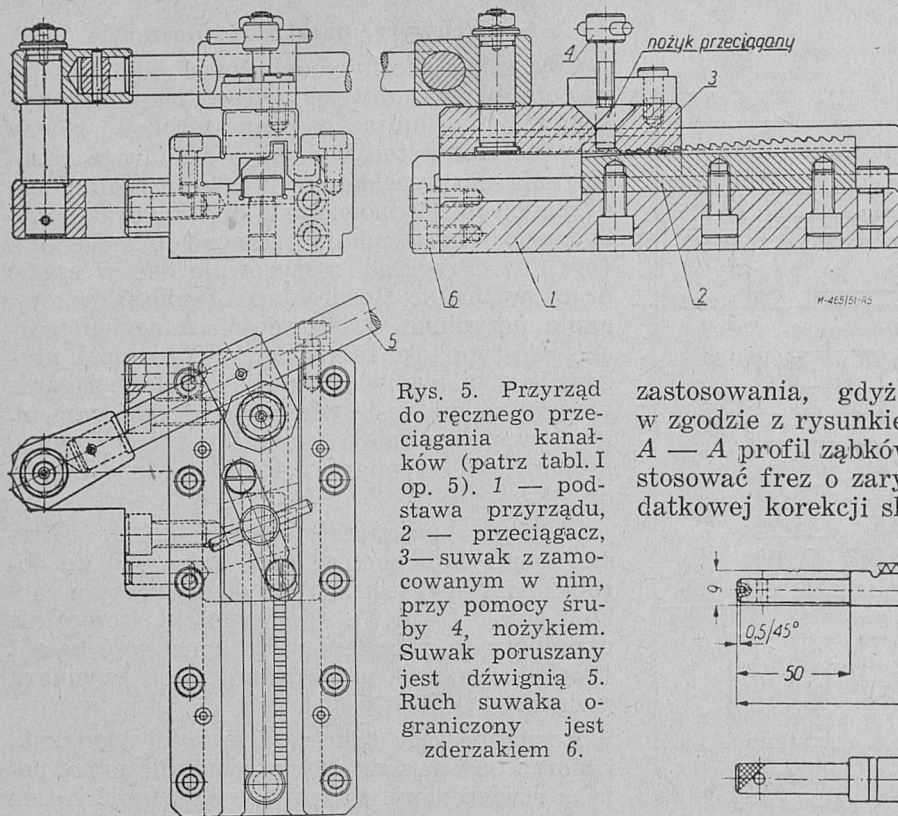
Błąd ten nie ma istotniejszego wpływu ani na pracę nożyków, ani na jakość wykonywanego przez nie gwintu; umożliwia natomiast zbudowanie jednego uchwytu do frezowania ząbków dla wszystkich nożyków pracujących w danej głowicy gwinciarzkiej, bez względu na wielkość skoku ząbków.

Najważniejsze części tego uchwytu (rys. 6), to podstawa 1, kostka 2, z kołkami 3, na które nakłada się frezowane nożyki, docisk 4, oraz docisk pomocniczy 5.

Jak widać z rysunku uchwyt zapewnia nożykom położenie do frezowania pod kątami 3° i 12° , a więc zgodnie z wymaganiami rysunku. Kostka 2 ukształtowana jest schodkowo w ten sposób, że wszystkie noże zajmują takie samo położenie w stosunku do freza nacinającego ząbki. Na skutek tego ustawienia cały zespół frezowanych w jednym założeniu nożyków (8 sztuk) należy do jednego numeru (np. nr 1). Przechodząc do frezowania nożyków następnego numeru zmienia się położenie freza w stosunku do uchwytu, posługując się nastawiakiem w postaci listwy schodkowej (rys. 7). Nastawiak ten służy do ustawiania położenia freza dla wszystkich numerów nożyków o jednakowym skoku.

Dociskanie boczne nożyków odbywa się centralnie za pomocą łapy 6 i kołeczek 7 (rys. 6). Przenoszenie nacisku z łapy na kołeczki odbywa się za pośrednictwem masy plastycznej wypełniającej element 5.

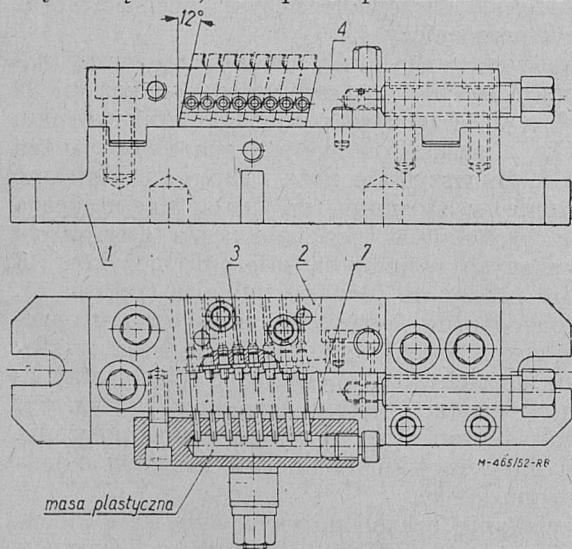
Jest to bardzo dogodny sposób centralnego wywierania nacisku na kilka lub kilkanaście przedmiotów



Rys. 5. Przyrząd do ręcznego przeciągania kanałków (patrz tabl. I op. 5). 1 — podstawa przyrządu, 2 — przeciągacz, 3 — suwak z zamocowanym w nim, przy pomocy śruby 4, nożykiem. Suwak poruszany jest dźwignią 5. Ruch suwaka ograniczony jest zderzakiem 6.

obrabianych równocześnie i dlatego należałoby uruchomić w kraju produkcję odpowiednich mas plastycznych. Należy nadmienić, że zastosowany do tego celu wosk nie spełnia zadawalająco zadania, wyciekając pod naciskiem między kołeczkami dociskowymi i obudową.

Pochylenie zarysu ząbków nożyków o kąt $0^{\circ}20'$ (przekrój B — B na rys. 2) otrzymuje się przez obróbkę odpowiednio ukształtowanym frezem stożkowym (rys. 8), o symetrycznym zarysie ząbków, tzn. prostopadła do osi freza



Rys. 7. Ustawiak służący do nastawiania położenia freza w stosunku do uchwytu (wymiar S na rys. 6).

Do frezowania płaszczyzny natarcia (oper. 7) użyto uchwytu, który ustala nożyki skośnie do podstawy, pod kątem wypadkowym wynikającym z pochylenia płaszczyzn oporowych przyrządu o kąt $2^{\circ}30'$ i kąt 15° (rys. 9). Przez wprowadzenie kąta 15° uzyskano równoległość do podstawy, a więc łatwe do wykonania, położenie otworów dla kołków ustalających. Równocześnie jednak trzeba pamiętać o odpowiednim zaprojektowaniu freza (rys. 10).

Przy mocowaniu nożyków zastosowano półkuliste dociski osadzone swobodnie we wgłębieniach łapy 2. (rys. 9). Umożliwia im to ułożenie się wg płaszczyzn obrabianych nożyków, uzyskując w ten sposób całą powierzchnię docisku.

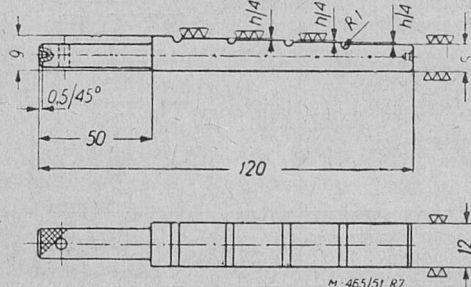
Uchwyt do szlifowania $r = 38$ (rys. 11) pracuje pomiędzy kłami do wałków. Dla zapewnienia jednakowej odległości promieni od krawędzi tnącej nożyków dla każdego kompletu, co dla pracy kompletu jest bardzo ważne, zdecydowano dla uniknięcia pomyłek szlifować cały komplet jednocześnie.

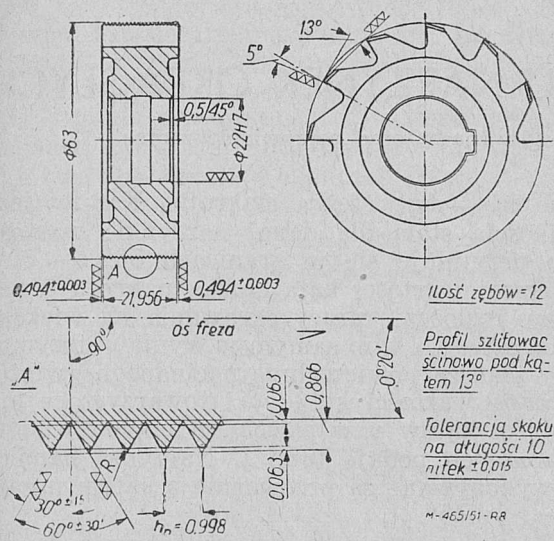
dzieli kąt zarysu 60° na połowę. Podziałka zębów freza $h_n = h \cdot \cos 2^{\circ}30'$, gdzie h jest skokiem gwintu nacinanego obrabianym nożykiem. W ten sposób zaprojektowany frez można łatwo wykonać w każdym zakładzie dyspo-

nującym nowoczesną szlifierką do szlifowania gwintów.

W pierwszej chwili przy rozważaniu sposobu wykonania gwintu o pochyleniu $0^{\circ}20'$, narzuca się myśl pochylenia przyrządu frezarskiego o żądany kąt. Frez mógłby być wtedy cylindryczny. Sposób ten nie może mieć jednak

zastosowania, gdyż musielibyśmy, aby być w zgodzie z rysunkiem (na rys. 2, w przekroju A — A profil ząbków jest niesymetryczny), zastosować frez o zarysie niesymetrycznym i dodatkowej korekcie skoku.





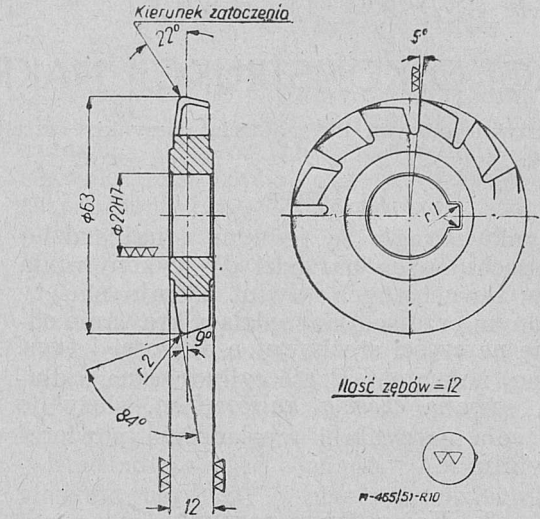
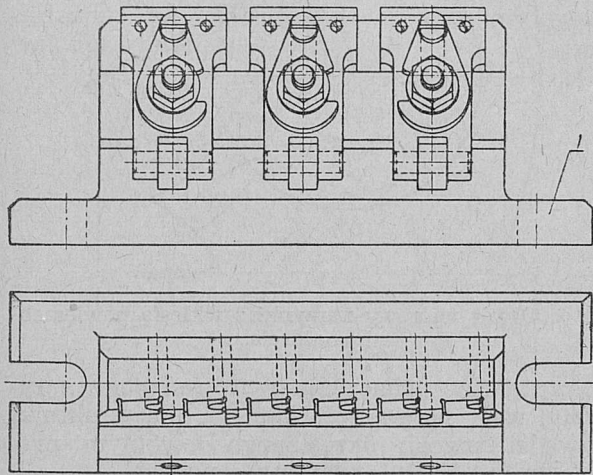
Rys. 8. Frez do nacinania zębów nożyka.

Końcowe operacje przy wytwarzaniu nożyków, a więc szlifowanie płaszczyzny natarcia i nakroju (op. 16 i 17) należą już właściwie do zakresu ostrzenia narzędzi, a więc przekraczają ramy niniejszego artykułu.

Operacje te wykonuje się w specjalnych uchwytach do ostrzenia, dających możliwość odpowiedniego ustawienia noża.

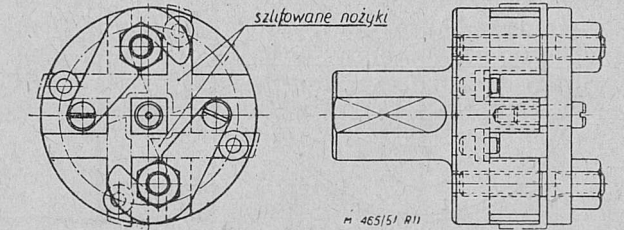
7. Uwagi końcowe

Nożyki promieniowe należą do tej grupy narzędzi skrawających, które ze względu na dość złożony proces technologiczny winny być wytwarzane przez fabryki narzędzi w produkcji wielkoseryjnej. Jedynie bowiem bogate oprzyrządowanie produkcji (opłacalne przy dużych seriach) zapewnić mogą wymaganą dokładność wykonania.



Rys. 10. Frez do wykonywania płaszczyzny natarcia w chwycie z rys. 9.

- a) prawidłowe ustawianie i zamocowywanie przyrządów na obrabiarkach,
- b) prawidłowe ostrzenie narzędzi specjalnych,



Rys. 11. Uchwyt do szlifowania promienia $r = 38$.

- c) dokładne oczyszczenie z wiórów i innych zanieczyszczeń przyrządów oraz obrabianych części przed zamocowaniem,

- d) dokładne zamocowywanie obrabianych części.

Przy produkcji nożyków promieniowych należy również bardzo pilnie przestrzegać terminów remontów obrabiarek produkcyjnych, by nie dopuścić do nadmiernego ich zużycia. Przeciąganie terminów remontów pociąga za sobą wcześniej czy później takie obniżenie dokładności obrabiarek, że wskutek tego następuje przejściowe obniżenie dokładności wykonania poszczególnych operacji.

Poprawianie tych dokładności w następnych operacjach kosztem dodatkowych czynności, wprowadza zamęt w przebiegu produkcji, przedłuża czas wykonania i naraża na straty, które przy produkcji ciągłej mogą być znaczne.

Poza posiadaniem dobranego zespołu uchwytów, przyrządów i narzędzi, należy zwrócić uwagę na prawidłowe ich użytkowanie, a więc:

UWAGI O KONSTRUKCJI NAKROJU NARZYNEK OKRĄGLYCH

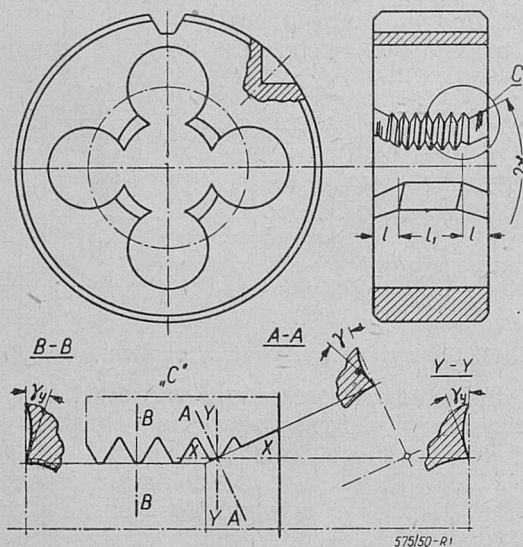
Artykuł omawia kąt natarcia narzynki, kształt krawędzi tnącej oraz poprawianie zarysu ostrza.

1. Wstęp

Narzynki okrągłe są jednym z najbardziej rozpowszechnionych narzędzi do wykonywania gwintów zewnętrznych. Gwint zostaje nacięty przy jednym przejściu narzędzia. Skrawanie odbywa się na części stożkowej o długości l (rys. 1) zwanej nakrojem. Część cylindryczna o długości l_1 , zwana częścią kalibrującą, służy do prowadzenia narzynki i wygładzenia powierzchni gwintu.

2. Kąt natarcia narzynki

Rozpatrując geometrię narzynki należy oddzielnie brać pod uwagę stożek nakroju i część prowadzącą (rys. 1).



Rys. 1. Geometria ostrza narzynki okrągłej.

Wartość kątów natarcia γ dobiera się w przekroju normalnym do rzutu krawędzi tnącej na płaszczyznę odniesienia. Tak dobranej wartości kąta γ w przekroju A—A towarzyszą składowe kąty γ_x i γ_y w płaszczyznach X—X i Y—Y.

Wielkość kąta γ_y (w przekroju czołowym) jest wielkością wyjściową do określenia promienia rozstawienia otworów wiórowych oraz ich średnicy. Wielkość kąta γ_y wiąże się bezpośrednio z konstrukcją narzynki. Zależność między kątami γ_x i γ_y określamy ze wzoru podanego przez Kronenberga¹⁾.

$$\operatorname{tg} \gamma = \operatorname{tg} \gamma_y \cdot \cos \alpha + \operatorname{tg} \gamma_x \cdot \cos \alpha$$

We wzorze tym $\gamma_x = 0$, gdyż otwory wiórowe są równoległe do osi narzynki, a więc:

$$\operatorname{tg} \gamma = \operatorname{tg} \gamma_y \cdot \cos \alpha$$

¹⁾ Porównaj art. „Kąty ostrzy narzędzi rządzą wydajnością skrawania”, „Mechanik” zeszyt 9/48 oraz encyklopedię „Maszynostrojenie”, tom VII, str. 337.

gdzie 2α — kąt stożka nakroju. Kąt 2α jest wielkością stałą dla danej narzynki; wartość jego przyjmuje się w granicach $50^\circ \div 60^\circ$. Mniejszej wartości kąta stożka nakroju towarzyszy rozłożenie pracy skrawania na większą liczbę ostrzy, a tym samym w wyniku otrzymujemy gładszą powierzchnię nacinanego gwintu. Zalecane wartości kąta γ_y i towarzyszące mu wartości kątów γ w zależności od materiałów obrabianych podaje tabl. I. Narzynki handlowe wykonywane są przeważnie z kątem natarcia $\gamma_y = 15^\circ$.

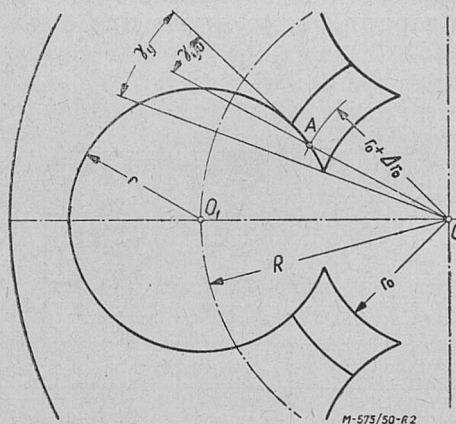
TABLICA I

Materiał	γ_y	γ
Materiały twarde	$10^\circ \div 12^\circ$	$9^\circ \div 11^\circ$
Materiały miękkie	$20^\circ \div 25^\circ$	$18^\circ \div 23^\circ$

3. Zmienność kąta natarcia

Rozpatrzmy z kolei kąt natarcia na wysokości zarysu gwintu narzynki. Weźmiemy pod uwagę dwa najbardziej rozpowszechnione rozwiązania konstrukcyjne narzynek: z wklęsłą i płaską powierzchnią natarcia.

a) narzynki z wklęsłą powierzchnią natarcia (rys. 2).



Rys. 2. Otwór wiórowy narzynki z wklęsłą powierzchnią natarcia.

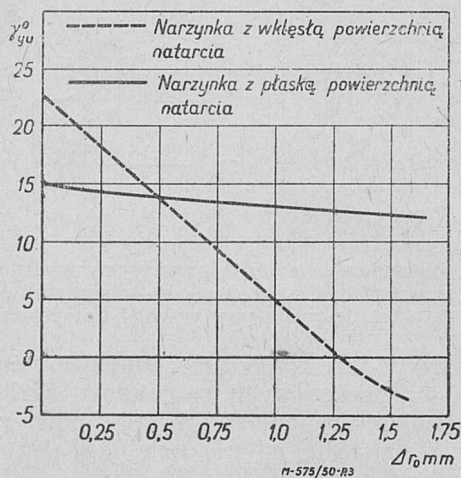
Przyjmując oznaczenia wprowadzone na rysunku, wzór na wartość kąta γ_{yu} dla punktu A krawędzi tnącej, określonego dowolnym promieniem $r_o + \Delta r_o$ przyjmuje postać

$$\sin \gamma_{yu} = \frac{R^2 - r^2 - (r_o + \Delta r_o)^2}{2r (r_o + \Delta r_o)} \quad [2]$$

Przy czym

$$\operatorname{tg} \gamma_u = \operatorname{tg} \gamma_{yu} \cdot \cos \alpha,$$

a więc kąt natarcia zmienny jest na długości krawędzi tnącej. Zmienność kąta γ_{yu} na długości krawędzi tnącej obrazuje wykres na rys. 3 (linia przerywana). Z wykresu widzimy, że wartości γ_{yu} zmieniają się tak co do wielkości jak i co do znaku. W okolicach bowiem średnicy gwintu narzynki kąt γ_{yu} przyjmuje wartości ujemne.



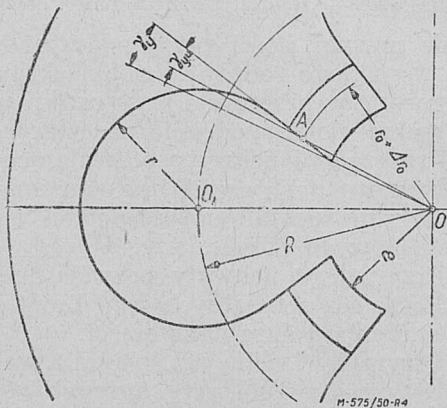
Rys. 3. Wykres zmienności kątów natarcia na wysokości gwintu narzynki.

b) Narzynki z płaską powierzchnią natarcia (rys. 4).

Przyjmując oznaczenia wprowadzone na rysunku otrzymujemy następujący wzór na wartość kąta γ_{yu} dla punktu A krawędzi tnącej, określonego dowolnym promieniem $r_o + \Delta r_o$:

$$\sin \gamma_{yu} = \frac{r_o}{r_o + \Delta r_o} \cdot \sin \gamma_y \quad [3]$$

Przy czym: $\operatorname{tg} \gamma_u = \operatorname{tg} \gamma_{yu} \cos \alpha$, czyli i w tym przypadku również kąt natarcia jest zmienny na długości krawędzi tnącej. Na wykresie z rys. 3 zmienność tego kąta naniesiona jest linią ciągłą (oba wykresy wykonano dla tej samej wielkości narzynki²⁾). Z wykresu widzimy, że zmienność ta w tym przypadku jest dużo mniejsza.



Rys. 4. Otwór wiórowy narzynki z płaską powierzchnią natarcia.

²⁾ Różne wyjściowe kąty natarcia podyktowane są koniecznością zwiększenia wartości kąta natarcia dla narzynek z wklęsłą powierzchnią w celu osiągnięcia właściwej średnicy otworu wiórowego.

4. Kształt krawędzi tnącej

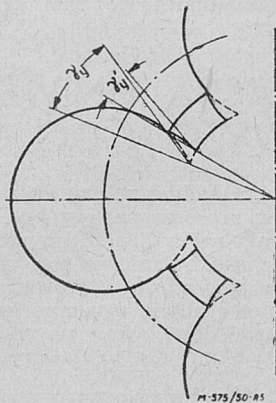
Krawędź tnąca jest linią przenikania powierzchni natarcia ze stożkową powierzchnią przyłożenia. W przypadku więc wklęsłej powierzchni natarcia, krawędź tnąca jest linią przenikania się walca ze stożkiem nakroju. W wyniku tego otrzymujemy krzywoliniową krawędź tnącą. Stanowi to poważną wadę tej konstrukcji z punktu widzenia prawidłowości ukształtowania ostrza.

W przypadku płaskiej powierzchni natarcia, krawędź tnąca jest praktycznie rzecz biorąc linią prostą. Obrazuje to również wykres zmian kąta natarcia (rys. 3), gdzie mniejszej krzywiznie krawędzi towarzyszą mniejsze zmiany kąta na długości krawędzi tnącej.

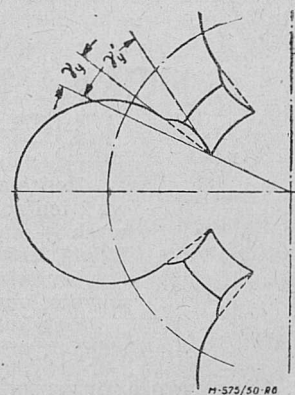
Stąd należy więc wyciągnąć wniosek, że konstrukcja narzynki o płaskiej powierzchni natarcia jest poprawniejsza z punktu widzenia geometrii narzędzia, gwarantuje bowiem mniejszą zmienność kąta natarcia na długości krawędzi tnącej, jak również zmniejsza jej krzywiznę.

5. Poprawianie zarysu ostrza

Oba omówione poprzednio sposoby kształtowania powierzchni natarcia narzynek mają pewne wspólne wady. Pierwsza z nich polega na tym, że kąt natarcia γ mierzony w przekroju A—A (rys. 1) jest mniejszy od kąta natarcia γ_y w części kalibrującej (porównaj tabl. I).

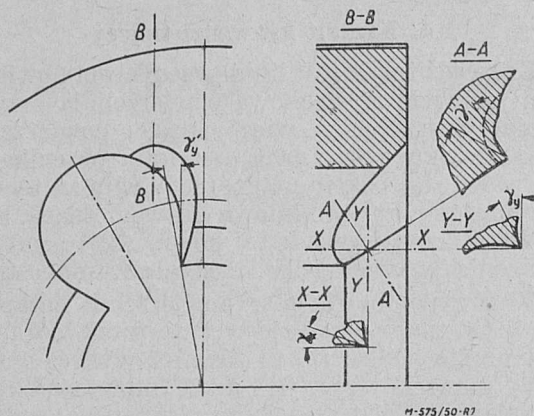


Rys. 5. Przeszlifowywanie narzynki handlowej na mniejszy kąt natarcia $\gamma_y > \gamma'_y$



Rys. 6. Przeszlifowywanie narzynki handlowej na większy kąt natarcia $\gamma_y < \gamma'_y$

Druga dotyczy trudności w dostosowywaniu normalnych narzynek handlowych do określonych warunków pracy. W przypadku bowiem obrabiania materiałów miękkich, zwiększenie kąta γ_y związane jest z osłabieniem pióra narzynki (rys. 5), zaś zmniejszenie kąta natarcia (dla materiałów twardych) znacznie skraca ilość możliwych przeoszczeń narzynki (rys. 6). Obie wymienione wady można usunąć wykonując pogłębianie wzdłuż krawędzi tnącej, jak to przedstawia rys. 7. Dzięki niezależnemu w tym przypadku kształtowaniu powierzchni natarcia na części kalibrującej i na nakroju możemy tak dobrać wartości kątów, że kąt natarcia γ na na-



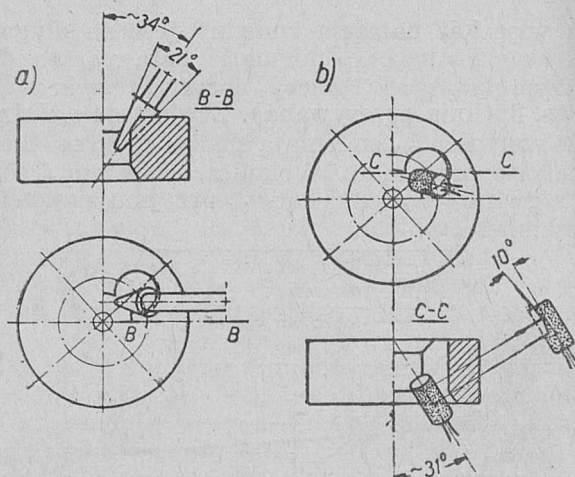
Rys. 7. Geometria ostrza narzynki z pogłębieniem stożkowym powierzchni natarcia nakroju.

kroju będzie o $4^\circ \div 6^\circ$ większy niż kąt γ'_y na części kalibrującej³⁾.

Krawędź tnąca jest w tym przypadku praktycznie prostoliniowa, jako linia przenikania się dwu stożków o osiach leżących w płaszczyznach równoległych.

Uzyskanie polepszanego zarysu ostrza przez wykonanie stożkowych pogłębień opłacone jest koniecznością zastosowania dodatkowych zabiegów, do których niezbędne są przyrządy i narzędzia specjalne. Ustawienie freza stożkowego do wykonania pogłępień jak również tarczki szlifierskiej do ostrzenia narzynki obrazuje rys. 8.

³⁾ Patrz: Encyklopedia „Maszynostrojenie” tom VII, str. 363.



Rys. 8. Ustawienie narzędzi przy wykonywaniu pogłębienia powierzchni nakroju: a — frezowanie pogłębienia, b — szlifowanie powierzchni natarcia nakroju.

W przypadku konieczności dostosowania narzynki do zmienionych warunków skrawania, przeszlifowaniu podlega jedynie powierzchnia natarcia nakroju, co nie osłabia całego pióra narzynki.

Również jest ułatwiona konserwacja narzynki z pogłębieniami stożkowymi. Przeostrzenie bowiem narzynki sprowadza się do przeszlifowywania jedynie pogłępień stożkowych za pomocą walcowych taczek trzpieniowych, których średnica jest w tym przypadku dużo większa od używanych przy narzynkach bez pogłępień.

NORMALIZACJA UNIWERSALNYCH PRZYRZĄDÓW I UCHWYTÓW DO OBRÓBK SKRAWANIEM

Rodzaje przyrządów i uchwytów uniwersalnych. Uniwersalne przyrządy i uchwyty agregatowe i ich rola w nowoczesnej obróbce skrawaniem. Przykłady stosowania przyrządów agregatowych — kierunki normalizacji przyrządów i uchwytów uniwersalnych w Związku Radzieckim. Zalety techniczno-ekonomiczne stosowania tych przyrządów.

Wnioski na przyszłość. Wprowadzenia tego rodzaju oprzyrządowania do naszego przemysłu przyniosłoby niewątpliwie ogromne korzyści.

Artykuł został opracowany na podstawie pracy W. M. Czernyszewa pt. „Normalizacja uniwersalnych приспособлений для металлообрабатывающих станков” — „Станки и инструмент”, zeszyt 9/51.

Stosowanie przyrządów i uchwytów uniwersalnych pozwala na znaczne zmniejszenie ilości przyrządów specjalnych. Poza tym przyrządy uniwersalne mogą być często stosowane do obróbki różnych przedmiotów. Możliwość szerokiego stosowania tego czy innego przyrządu uniwersalnego określa się zwykle stopniem doskonałości konstrukcji i maksymalną uniwersalnością. Dlatego dalszy rozwój konstrukcji tych przyrządów powinien iść drogą stosowania w nich zacisków szybkoomocujących, pneumatycznych, hydraulicznych, zespołów pneumatyczno-hydraulicznych, mas plastycznych i innych elementów udostępnionych przez nowoczesną technikę.

Obróbce jak największej ilości różnych części powinna odpowiadać jak najmniejsza ilość przyrządów i dlatego celem normalizacji przyrządów i uchwytów uniwersalnych jest opra-

cowanie pewnej ilości przyrządów nadających się do wszelkiego rodzaju obróbki skrawaniem.

Stosowane w przemyśle przyrządy i uchwyty uniwersalne można podzielić na cztery grupy.

1) Przyrządy i uchwyty pozwalające na obróbkę różnorodnych części bez uzupełniania ich dodatkowymi specjalnymi zespołami i bez dorabiania nowych części.

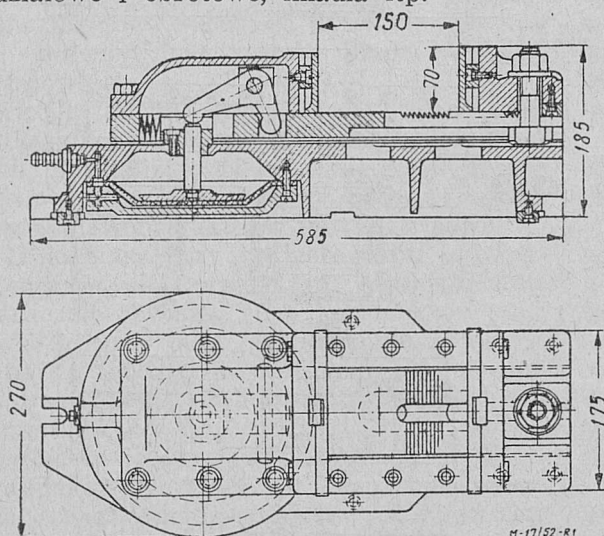
2) Przyrządy i uchwyty pozwalające na zakładanie na nie specjalnych zespołów i posiadające wymienne i dorabiane części.

3) Przyrządy i uchwyty specjalizowane.

4) Przyrządy i uchwyty agregatowe.

Do pierwszej i drugiej grupy przyrządów i uchwytów należą uchwyty do robót tokarskich — kły, lunety, uchwyty rozprężne i zaciskowe itd., przyrządy do robót wiertarskich — przyrządy słupowe, płyty i skrzynki wiertarskie z odchyloną pokrywą, stoły obrotowe

i współrzędnościowe, głowice wielowrzecionowe itd.; do robót frezarskich — uchwyty i przyrządy frezarskie, podzielnice, stoły podziałowe i obrotowe, imadła itp.



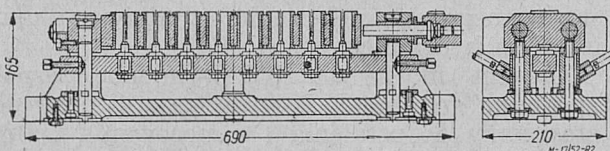
Rys. 1. Imadło pneumatyczne (obliczeniowa siła zacisku 900 kG przy ciśnieniu w przewodach 4 atn, największe rozsuniecie szczęk 150 mm).

Na rys. 1. pokazano znormalizowane uniwersalne imadło pneumatyczne.

Do trzeciej grupy przyrządów i uchwytów uniwersalnych należą przyrządy i uchwyty specjalizowane.

Przyrządami specjalizowanymi nazywamy te, w których można obrabiać jedną lub kilka części charakteryzujących się podobnym ukształtowaniem i przebiegiem obróbki.

Normalizacja tego typu przyrządów i uchwytów rozwinęta jest bardzo słabo, mimo że przyrządy te mogą znacznie zmniejszyć ilość przyrządów specjalnych.



Rys. 2. Wielomiejscowy przyrząd frezarski.

Jako przykład podajemy dwie konstrukcje znormalizowanych przyrządów uniwersalnych specjalizowanych, służących do obróbki części również znormalizowanych. Na rys. 2 pokazano przyrząd do frezowania widełek łączników, a na rys. 3 — przyrząd wiertarski do tychże części.

Do czwartej grupy należą przyrządy uniwersalne, budowane jako agregaty.

Podstawowym warunkiem, jakiemu powinny odpowiadać nowoczesne przyrządy i uchwyty jest *przemienność*, czyli możliwość ich przebudowy w celu obróbki różnorodnych przedmiotów. Normalizacja przyrządów i uchwytów agregatowych staje się obecnie najważniejszym zadaniem na tym polu, odpowiadającym wspomnianemu warunkowi.

Przyrządy i uchwyty agregatowe są projektowane i stosowane tylko w niewielu zakładach, jednak jest zupełnie jasne, że tego rodzaju oprzyrządowanie jest najbardziej postępowe i efektywne.

W metodzie tej występują dwa zasadnicze momenty:

1) Uniwersalność napędu części mocujących, to jest wydzielenie go jako indywidualnego zespołu ustawionego nie na przyrządzie, a bezpośrednio na stole obrabiarki i obsługującego cały szereg różnych przyrządów używanych na tej obrabiarence.

2) Stosowanie uniwersalnych korpusów przyrządów i projektowanie takich korpusów, w których można mocować różne specjalne elementy służące do ustalania i mocowania obrabianych przedmiotów.

Jak wykazały doświadczenia, przyrządy i uchwyty agregatowe odpowiadają wszystkim obecnym wymaganiom, stawianym uniwersalnemu wyposażeniu obrabiarek:

a) w konstrukcji tych przyrządów przewiduje się zdecydowany zwrot w kierunku zastępowania dotychczas najczęściej spotykanych zacisków śrubowych, przez pneumatyczne, hydrauliczne, pneumatyczno-hydrauliczne i inne nowoczesne urządzenia szybko mocujące, pozwalające na znaczne skrócenie czasu pomocniczego;

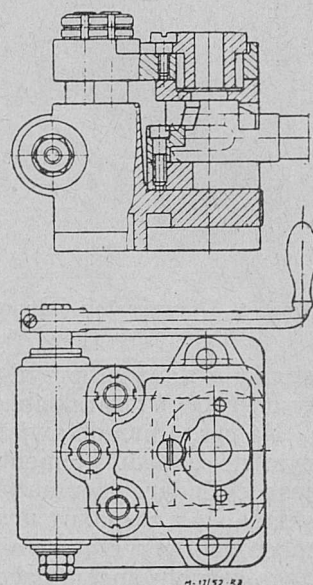
b) stworzenie podstaw do normalizacji głównej części przyrządu (warunkującej termin jego wykonania) — korpusu, co umożliwi wykonywanie korpusów na magazyn i przez to przyspieszy wykonywanie przyrządów i uchwytów.

Do napędu elementów mocujących w tych przyrządach służą: zwykły cylinder pneumatyczny, komora pneumatyczna, przeponowa (rys. 1) cylinder hydrauliczny, agregat hydrauliczno-pneumatyczny itp.

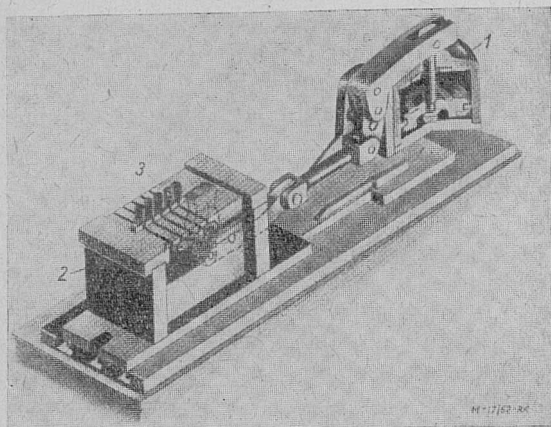
Korpusy wykonuje się jako imadła z jedną lub dwiema szczękami ruchomymi, jako podstawy i stoły hydrauliczne.

Elementy ustalające i mocujące konstruowane są w kształcie szczęk lub wymiennych zespołów ustalająco-mocujących.

Ponieważ operacje frezarskie zajmują jedno z pierwszych miejsc pod względem trudności w ogólnym cyklu obróbkowym — pierwsze kon-



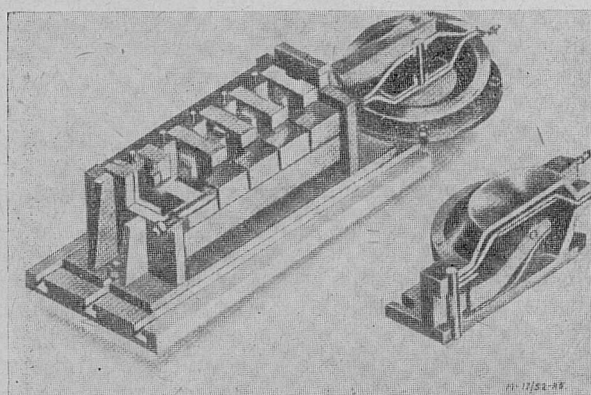
Rys. 3. Pneumatyczny przyrząd wiertarski specjalizowany.



Rys. 4. Uniwersalny pneumatyczny uchwyt frezarski z wymiennym zespołem ustalająco-mocującym.

strukcje nowych przyrządów przeznaczone były do robót frezarskich.

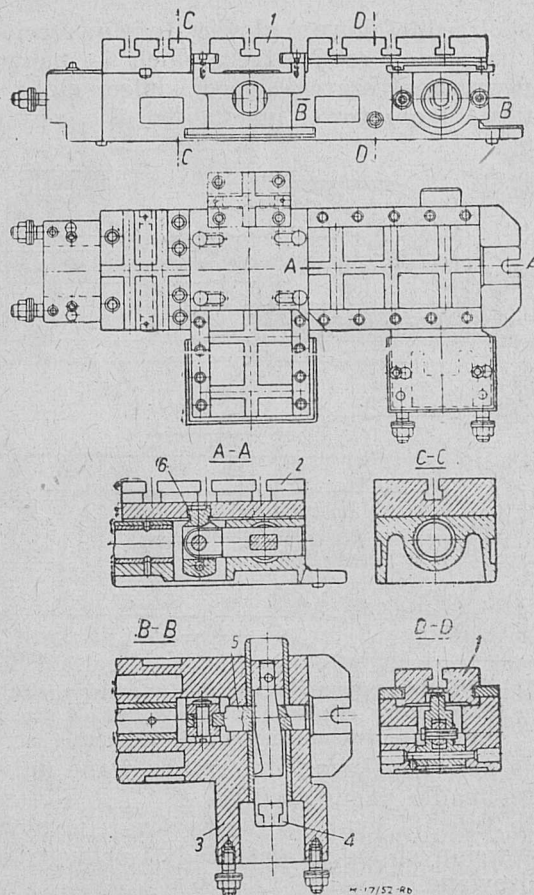
Na rys. 4 przedstawiony jest przyrząd, w którym do napędu elementów mocujących użyty jest cylinder pneumatyczny. Całe urządzenie składa się z zespołu 1 uruchamiającego elementy mocujące, przyrządu uniwersalnego 2 i wymiennego zespołu specjalnego 3.



Rys. 5. Uniwersalny pneumatyczny uchwyt frezarski z wymiennym zespołem specjalnym.

Na rys. 5 pokazano przyrząd, w którym do mocowania przedmiotów zastosowana została komora pneumatyczna przeponowa. Pozostałe elementy przyrządu są analogiczne do poprzedniego.

Na rys. 6 przedstawiono uniwersalne imadło hydrauliczne z dwiema ruchomymi szczękami. Szybkie zamocowywanie przedmiotów w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach uzyskuje się za pomocą dwóch ruchomych szczęk 1 i 2, na których zamocowane są specjalne wymienne szczęki (nie pokazane na rysunku). Dzięki wymienności szczęk można obrabiać w tym przyrządzie przedmioty o różnych kształtach. Zaciskanie odbywa się za pomocą dwóch uniwersalnych cylindrów hydraulicznych przy-mocowanych do korpusu 3 i zasilanych z przewodów hydraulicznych. Trzon tłoka hydraulicznego naciska dźwignię 4, która przemieszcza suwak 5 związany z kułakiem 6, kułak przesuwa

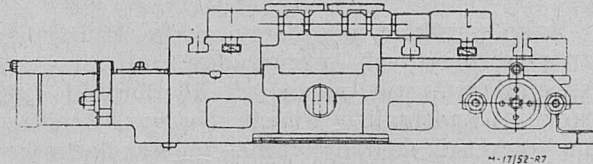


Rys. 6. Uniwersalne imadło hydrauliczne z dwiema ruchomymi szczękami.

ruchomą szczękę 2 i tą zaciska obrabiany przedmiot. Takie uchwyty imadłowe pozwalają na dziesięciokrotne zmniejszenie czasu pomocniczego.

Na rys. 7 przedstawiony jest schemat ustawienia na stole frezarki wymiennego przyrządu stosowanego w połączeniu z uniwersalnym imadłem hydraulicznym.

Czasem można zastąpić wymienne zespoły specjalne szczękami, których kształt jest dostosowany do ustalenia i zamocowania obrabianego przedmiotu.



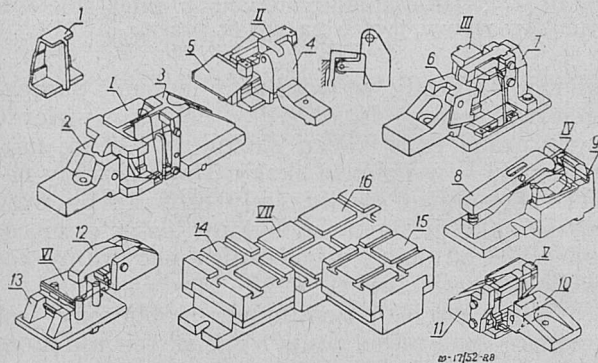
Rys. 7. Schemat ustawienia na stole obrabiarki uniwersalnego imadła hydraulicznego i wymiennego uchwytu specjalnego.

Na rys. 8 przedstawiono 6 zespołów szczęk wymiennych zakładanych na imadło uniwersalne VII. Taki komplet szczęk pozwala na obrabianie na frezarce różnych przedmiotów. Zespoły I, III, IV i V montuje się na szczęce podłużnej; II i VI na szczęce poprzecznej. Szczęki 2, 4, 6, 8, 10 i 12 mocuje się do szczęk ruchomych 14 i 15, a szczęki 3, 5, 7, 9, 11, i 13 — do stołu 16.

Następnym etapem w tej dziedzinie będzie opracowanie bardziej uniwersalnych korpusów, pozwalających na prawie zupełne wyeliminowanie korpusów specjalnych z przyrządów i uchwytów. Słuszność dążeń w tym kierunku potwierdzona została przez praktykę warsztatową.

W rezultacie wieloletnich doświadczeń przy normalizacji elementów przyrządów obrabiarzkowych, normalizuje się obecnie cały szereg korpusów — półfabrykatów do przyrządów i uchwytów. Konstruktorzy stosują z powodzeniem te korpusy przy projektowaniu przyrządów specjalnych, przy czym projektowanie jest znacznie szybsze, gdyż konstruktor musi wskazać jedynie jakie powierzchnie półfabrykatu należy dodatkowo obróbić, aby można było go zastosować do obróbki tego czy innego przedmiotu.

Doświadczenie przeprowadzone przy masowej produkcji przyrządów z korpusami wykonanymi ze znormalizowanych półfabrykatów dowiodły, że istnieją wszelkie dane, iż można będzie wykonywać takie znormalizowane korpusy przyrządów, które nie będą wymagały dodatkowej obróbki w celu dostosowania ich do konkretnych zadań. Nowe korpusy powinny posiadać kształty podobne do już znormalizowanych półfabrykatów, ale powinny one mieć obróbrane powierzchnie do ustalania przedmiotów, do ustawiania dodatkowych podzespołów przy montażu, elementów mocujących itd.



Rys. 8. Uniwersalne imadło z kompletem wymiennych szczęk.

W niektórych przypadkach montażu przyrządów na korpusach trzeba będzie montować specjalne elementy pośredniczące, do zakładania znormalizowanych drobnych części i podzespołów.

Należy zaznaczyć, że ilość opracowanych dotychczas korpusów — półfabrykatów jest zbyt mała, aby mogła być uważana za podstawę do normalizacji całkowicie obróbianych korpusów. Przed konstruktorami stoi więc poważne zadanie — opracowanie nowych kształtów uniwersalnych korpusów.

Przykłady zastosowania już znormalizowanych korpusów przedstawione są na rys. 9 i 10.

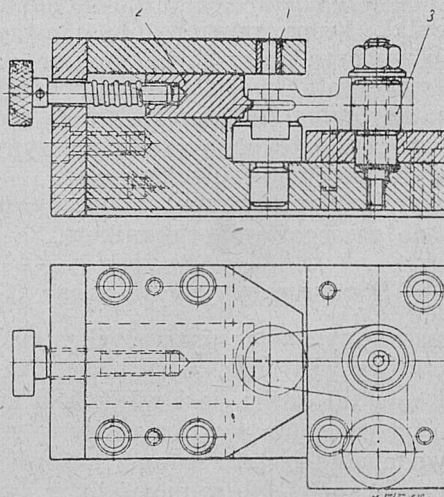
Na rys. 9 pokazano uniwersalny uchwyt frezarski, którego korpus wykonany jest ze znormalizowanego półfabrykatu. Wymieniając płytę 1 wraz z kołkami ustalającymi 2 można ten uchwyt przystosować do obróbki różnych przedmiotów.

Na rys. 10 przedstawiony jest przyrząd wiertarski ze znormalizowanym korpusem. Przez wymianę tulejki wiertarskiej 1, kołka ustalającego 3 i przesuwki pryzmatycznej 2 można go dostosować do wielu różnych przedmiotów.

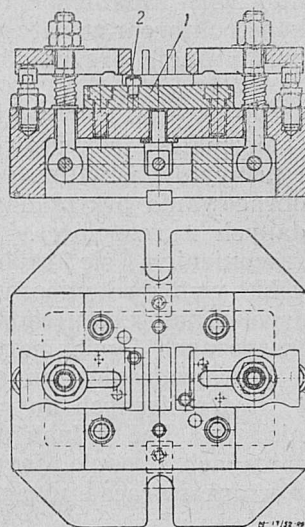
Podczas opracowywania innych elementów i zespołów do tego nowego typu przyrządów, należy dla ułatwienia zadania znacznie zwiększyć ilość oddzielnych zespołów, aby przy montażu przyrządów z oddzielnych zespołów jak najmniej tych zespołów osadzać na korpusie. Przy opracowywaniu nowych zespołów należy zwrócić specjalną uwagę na jak najszersze stosowanie urządzeń hydraulicznych i pneumatycznych, pozwalających na skrócenie czasów pomocniczych, zmniejszenie wysiłku robotnika i zwiększenie siły zacisku przedmiotu.

W nowym typie przyrządów niejednokrotnie konieczne będzie stosowanie również i specjalnych elementów (np. płyt wiertarskich), gdyż nie we wszystkich przypadkach można montować przyrządy z samych elementów i zespołów znormalizowanych.

Niektóre zagadnienia związane z wprowadzeniem opisanego typu przyrządów uniwersalnych nie są jeszcze dostatecznie rozwiązane.



Rys. 10. Przyrząd wiertarski.



Rys. 9. Uchwyt frezarski.

Wprowadzenie uniwersalnych urządzeń do napędu elementów mocujących uniwersalnych korpusów imadłowych i przede wszystkim uniwersalnych korpusów składanych jest najpoważniejszym zadaniem stojącym obecnie przed konstruktorem-nowatorem, pracującym nad normalizacją przyrządów uniwersalnych.

W n i o s k i

Normalizacja uniwersalnych przyrządów i uchwytów powinna rozwijać się w kierunku opracowania przyrządów agregatowych (składanych z zespołów). W związku z rozpowszechnieniem się szybkościowych metod obróbki wynika konieczność stosowania zacisków szybkościowych, urządzeń hydraulicznych pneumatycznych i pneumatyczno-hydraulicznych.

Wprowadzenie urządzeń pneumatycznych i hydraulicznych do wyposażenia obrabiarek nie może być jednak dokonane we wszystkich zakładach produkcyjnych. Dla tego też należy również zwracać uwagę na zwykłe przyrządy

i uchwytów uniwersalne, jeszcze nie całkowicie zmechanizowane ale poważnie podwyższające wydajność pracy i co jest specjalnie ważne, skracające czas przygotowania nowych produkcji i zmniejszające koszty oprzyrządowania.

Wymienione zalety posiadają specjalne znaczenie dla produkcji charakteryzującej się częstą zmianą przedmiotów obrabianych.

Szerokie stosowanie uniwersalnych przyrządów i uchwytów nowoczesnej konstrukcji podwyższa jakość techniczną wyposażenia produkcji, a także jakość wykonania sztuk próbnych i pierwszej serii — wykonywanych zwykle za pomocą małej ilości przyrządów z powodu ich nieopłacalności (w warsztatach doświadczalnych) lub z powodu długich terminów projektowania i wykonania przyrządów specjalnych. Nowoczesne przyrządy uniwersalne zapewniają szybkie opanowanie obróbki nowych przedmiotów przy minimalnych kosztach wyposażenia.

Z. K.

Inż.-mech. TADEUSZ KSIĘŻYCKI

O WYBORZE PRAS DO TŁOCZENIA

Artykuł daje wskazówki wyboru najwłaściwszego typu i wielkości prasy mimośrodowej w zależności od warunków pracy, wynikających z procesu technologicznego. Omówione są najważniejsze czynniki wpływające na wybór prasy, a mianowicie: nacisk, moc, szybkość i wymiary przestrzeni roboczej maszyny.

Ponadto scharakteryzowane są najważniejsze operacje tłoczenia jak: cięcie, gięcie, ciągnięcie i kształtowanie materiału w całej objętości, z podkreśleniem czynników wpływających na wybór prasy.

Celem dokonania najwłaściwszego wyboru typu i wielkości prasy mimośrodowej konieczna jest dokładna znajomość warunków w jakich przebiega dany proces technologiczny. Znajac te warunki przystąpić można do wyboru, spośród będących do dyspozycji, najwłaściwszej prasy. Przy tym niezbędna jest znajomość charakterystycznych cech i właściwości każdej prasy, umożliwiające najwłaściwsze ich wykorzystanie pod względem techniczno-ekonomicznym.

Czynniki, które powinny być uwzględnione przy wyborze prasy są następujące:

- 1) dopuszczalny nacisk prasy,
- 2) maksymalna ilość pracy, którą można uzyskać w czasie jednego skoku maszyny,
- 3) szybkość ruchu suwaka prasy,
- 4) wymiary przestrzeni roboczej przeznaczonej do zamocowania tłoczników.

Dopuszczalny nacisk prasy

Dopuszczalny nacisk prasy czyli maksymalny nacisk, który wywierać może prasa bez obawy uszkodzenia jej części, jest wielkością zmienną, zależną od położenia suwaka prasy.

Spowodowane jest to zmianą kąтового położenia czopa korby lub mimośrodu w zależności od położenia suwaka, a co za tym idzie zmiana-

mi ramienia siły wywołującej moment skręcający wał prasy. Największy nacisk wywierać może prasa przy końcu skoku roboczego, najmniejszy — w połowie skoku. Dopuszczalny nacisk przy końcu skoku (gdy czop korby przy maksymalnym skoku odchyłony jest nie więcej jak o 30° od dolnego położenia) nazywamy *naciskiem nominalnym*.

Według nacisku nominalnego obliczony jest korpus i inne części prasy; nacisk ten nie może być więc w żadnym przypadku przekroczony.

Firmy produkujące prasy podają zazwyczaj nacisk nominalny na tabliczkach umieszczonych na maszynach. W razie braku tabliczki podstawą do określenia nominalnego nacisku jest: w prasach obustronnie ułożyskowanych — średnica czopów głównych wału, a w prasach jednostronnie ułożyskowanych — średnica czopa korby. Średnica łącznika korbowodu może również być użyta do określenia nominalnego nacisku prasy. Tablica I (oparta na źródłach zagranicznych) podaje orientacyjnie zależność między nominalnym naciskiem a średnicami wału, czopa i łącznika korbowodu.

Do operacji, w których maksymalny nacisk następuje przy końcu skoku suwaka (w odległości od martwego położenia nie przekraczającej około 70% maksymalnego skoku), prasę wybiera

się według nacisku nominalnego. Natomiast w przypadkach, gdy nacisk wywierany musi być w większej odległości od dolnego położenia suwaka, konieczne jest ustalenie dopuszczalnego nacisku w zależności od położenia suwaka ¹⁾.

TABLICA I

Nominalny nacisk ton	Średnica mm		
	czopów główn. wału korbow.	czopa korby	łącznika korbowodu
3	25	30	—
6	35	42	—
12	48	54	—
22	64	70	—
37	84	90	—
50	95	115	51
106	140	155	76
150	166	—	90
215	190	—	102
300	216	—	120
400	242	—	140
450	254	—	146

W wielu przypadkach wystarczy znajomość nacisku, jaki wywierać może prasa w najbardziej niekorzystnych warunkach, to jest w momencie, gdy suwak znajduje się w połowie skoku. Nacisk ten, przy maksymalnym skoku nastawnym może obniżyć się aż do ok. 50% nacisku nominalnego.

Przy zmniejszeniu dopuszczalnego skoku, nacisk w połowie skoku rośnie dochodząc do nacisku nominalnego.

Maksymalna ilość pracy na jeden skok maszyny

Celem dokonania odkształcenia plastycznego materiału obrabianego konieczne jest wykonanie pewnej ilości pracy. W prasach mechanicznych, praca ta jest wykonywana przede wszystkim kosztem energii kinetycznej koła zamachowego, które zmniejsza swoją prędkość obrotową. Celem zapobieżenia zwolnieniu ruchu koła zamachowego oraz powstałych na skutek tego drgań prasy, ilość energii pobieranej z koła w czasie jednego skoku suwaka nie może przekroczyć pewnej części całkowitej energii koła. Energię tę obliczyć można ze wzoru przybliżonego:

$$E = 3,15 \cdot D^3 \cdot F \cdot n^2,$$

gdzie: E kGm — energia kinetyczna koła,

D m — średnica koła do środka grubości wieńca,

F m² — powierzchnia przekroju poprzecznego wieńca,

n obr/min — prędkość obrotowa koła.

W prasach z napędem bezpośrednim z silnika na koło zamachowe zużytkować można na jeden skok suwaka ok. 7 ÷ 10% całkowitej

¹⁾ Sposób obliczania dopuszczalnego nacisku dla dowolnego położenia suwaka podany został w artykule inż. mech. R. Baranowicza pt. „Zabezpieczanie pras mimośrodowych przed skutkami przeciążenia”, „Mechanik”, zeszyt 2/52.

energii koła, zaś w prasach z przekładnią zębatą 10 ÷ 20% energii zawartej w kole. Różnica spowodowana jest tym, że prasy z przekładnią zębatą są wolnobieżne, a silnik ma więcej czasu na oddanie energii koła. Przytoczone liczby mogą być znacznie zwiększone, jeśli energia pobierana jest nie za każdym obrotem wału, a powstające przerwy mogą być wykorzystane dla uzupełnienia energii koła zamachowego.

Szybkość ruchu suwaka prasy

Dla niektórych procesów obróbki plastycznej duże znaczenie posiada szybkość dokonywania odkształcenia, związana bezpośrednio z szybkością ruchu suwaka prasy. Prędkość ta dla pras korbowych i mimośrodowych zmienia się w zależności od położenia suwaka i może być obliczona ze wzoru:

$$v = 2 \cdot \pi \cdot n \sqrt{1(S-1)},$$

gdzie: v m/min — prędkość suwaka w odległości 1 m od dolnego położenia,

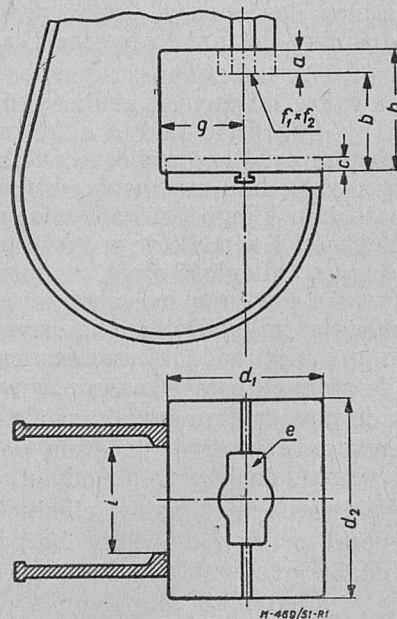
n obr/min — prędkość obrotowa wału prasy,

S m — skok suwaka.

Największą prędkość otrzymamy w połowie skoku suwaka; wyniesie ona $v_{max} = \pi \cdot S \cdot n$.

Wymiary przestrzeni roboczej

Decydującym często czynnikiem, wpływającym na wybór prasy, jest kształt i wymiary roboczej przestrzeni maszyny. Na rys. 1 podane są wymiary prasy wysięgowej, które należy sprawdzić, porównując z wymiarami tłoczników oraz przedmiotów obrabianych.



Rys. 1. Wymiary przestrzeni roboczej, które należy sprawdzić przy wyborze prasy: a — skok suwaka (lub suwaków przy prasach podwójnego działania), b — odległość stołu od suwaka przy dolnym położeniu suwaka i łącznika wkręconym, c — grubość płyty, $d_1 \times d_2$ — powierzchnia robocza stołu, e — otwór w stole, $f_1 \times f_2$ — powierzchnia czołowa suwaka, g — wysięg prasy, h — odległość stołu od prowadnic, i — przeswyt ramy.

Po omówieniu najważniejszych czynników wpływających na wybór prasy dokonamy przeglądu najważniejszych operacji tłoczenia z podkreśleniem tych cech, które decydują o wyborze i wykorzystaniu maszyny.

Cięcie

Przy cięciu materiału na wykrojnikach maksymalny nacisk osiąga znaczną wartość, a cały proces odbywa się przy bardzo małym przesuwie suwaka, równym lub zazwyczaj niewiele przekraczającym grubości ciętego materiału. Maksymalną siłę powstającą przy cięciu określa wzór:

$$P = k \cdot l \cdot g \cdot R_t$$

gdzie: P kG — maksymalna siła cięcia,
 l cm — długość linii cięcia,
 g cm — grubość materiału,
 R_t kG/cm² — wytrzymałość materiału na ścinanie,
 $k = 1 \div 1,3$ — współczynnik uwzględniający dodatkowe warunki cięcia jak: stopień krawędzi tnących, tarcie między narzędziem i materiałem, wielkość luzów między stemplem i płytą tnącą, szybkość cięcia itp.

Ponieważ przy wykrawaniu prasa powinna być ustawiona w ten sposób, by cięcie następowało w pobliżu dolnego położenia suwaka, decydującym o wyborze prasy będzie jej nacisk nominalny. Przy cięciu nie ma zazwyczaj potrzeby sprawdzania, czy dana prasa może dać wystarczającą ilość pracy, gdyż praca cięcia jest, w stosunku do innych operacji, zazwyczaj mała.

Skok suwaka, zależny od grubości materiału, powinien być możliwie mały, aby zmniejszyć uderzenie stempla. Przy wyborze wielkości skoku należy uwzględnić możliwość łatwego podawania materiału i jego prowadzenia, usuwania wyciętych części i odpadków, a także możliwość kontroli prasy. Odległość stołu od dolnej płaszczyzny suwaka powinna być dostateczna dla umieszczenia tłoczniaka. Dolna płaszczyzna suwaka powinna umożliwić jej zamocowanie. Powierzchnia stołu pozostaje zazwyczaj w pewnym stosunku do powierzchni suwaka; należy jednak zwrócić uwagę czy otwór w stole pozwoli na przełot wycinanych części lub odpadków.

Do wykrawania materiałów cienkich stosuje się zazwyczaj prasy o napędzie bezpośrednim. Do materiałów grubszych, stosuje się przy cięciu prasy z pojedynczą przekładnią zębatą.

Gięcie

Przy operacjach gięcia warunki pracy maszyn są na ogół trudne. Początek procesu następuje w znacznej odległości od dolnego położenia suwaka, co powoduje konieczność przyjęcia dopuszczalnego nacisku mniejszego niż nominal-

ny. W końcowej fazie procesu występuje zazwyczaj dobijanie materiału między powierzchniami narzędzia, któremu towarzyszy znaczne zwiększenie siły, mogącej wielokrotnie przewyższyć siłę występującą przy gięciu. Z uwagi na poważne trudności związane z obliczeniem sił potrzebnych do gięcia i dobijania zaleca się zachowanie dużej ostrożności przy wyborze prasy uwzględniając znaczne rezerwy nacisku.

Przybliżoną siłę gięcia można obliczyć wychodząc z uproszczonego wzoru na moment zginający:

$$M_g = \frac{b \cdot g^2}{4} \cdot R_r$$

gdzie: M_g kgcm — moment zginający,
 b cm — szerokość giętego przedmiotu,
 g cm — grubość giętego przedmiotu,
 R_r kG/cm² — wytrzymałość na rozciąganie obrabianego materiału.

Gięcie wykonuje się na prasach jedno lub dwustojakowych pojedynczego działania, z jednym lub dwoma korbami napędzającymi suwak. Prasy jednostojakowe (wysięgowe) lepiej nadają się do gięcia długich lub szerokich pasów. Posiadają wtedy wąski i długi stół oraz suwak. Jeśli gięcie odbywa się z zastosowaniem sprężynowego lub powietrznego wyrzutnika, nacisk jego należy dodać do obliczonej siły gięcia.

Ciągnięcie

Przy wytłaczaniu cienkiego materiału krążek musi być dociskany do górnej powierzchni matrycy, aby zapobiec tworzeniu się fałd na obrzeżu. Z tego względu używa się tu przeważnie pras podwójnego działania, które posiadają dwa suwaki: zewnętrzny — do dociskania krążka i wewnętrzny — do wytłaczania. Prasy takie wykonywane są w dwóch typach. Dla płytkich przedmiotów suwak dociskający jest napędzany krzywkami umieszczonymi na wale korbowym, a dla przedmiotów głębokich suwak jest napędzany osobnym układem dźwigni. Przy wyborze prasy podwójnego działania, zarówno krzywkowej jak i z układem dźwigni, należy zwrócić uwagę na właściwe wymiary suwaków: dociskowego i ciągnącego oraz na wielkość całkowitego skoku. W prasach tego typu wielkość skoku nie może być łatwo zmieniana. Pociąga to za sobą zasadnicze zmiany konstrukcji układu napędu obydwóch suwaków. Całkowity skok suwaka powinien przekraczać podwójną wysokość przedmiotu ciągniętego. Należy również sprawdzić, czy prasa jest w stanie wywrzeć żądany nacisk.

Operacja ciągnięcia rozpoczyna się w punkcie odległym od dolnego położenia suwaka, zazwyczaj w pobliżu połowy jego skoku. Dlatego też dopuszczalny nacisk w połowie skoku posiada zasadnicze znaczenie przy wyborze prasy. Powinien on być zawsze większy od maksymalnej

siły ciągnięcia. Siłę tę obliczyć można ze wzoru:

$$P_c = n \cdot \pi \cdot d \cdot g \cdot R_r$$

gdzie: P kG — maksymalna siła występująca przy ciągnięciu,

d cm — średnica przedmiotu ciągniętego,

g cm — grubość materiału,

R_r kG/cm² — wytrzymałość materiału na rozciąganie,

n — współczynnik zależny od stosunku średnicy przedmiotu ciągniętego d do średnicy krążka wyjściowego D . Wartości współczynnika n podaje tabl. II.

TABLICA II

$\frac{d}{D}$	0,550	0,575	0,600	0,625	0,650	0,675	0,700	0,725	0,750	0,775	0,800
n	1,00	0,93	0,86	0,79	0,72	0,66	0,60	0,55	0,50	0,45	0,4
e	0,80	—	0,77	—	0,74	—	0,70	—	0,67	—	0,64

Do produkcji przedmiotów ciągniętych również stosowane są szeroko prasy pojedynczego działania. Wyposażone są one wówczas w poduszki gumowe, sprężynowe lub powietrzne. O ile ciągnięcie odbywa się na prasach pojedynczego działania, docisk poduszki przyjmuje się w zależności od grubości, rodzaju materiału oraz wymiarów krążka lub przedmiotu. Średnie wartości docisku wynoszą:

dla aluminium

$$p = 10 \text{ kG/cm}^2$$

dla mosiądzu

$$p = 15 \div 20 \text{ kG/cm}^2$$

dla miękkiej stali

$$p = 20 \div 35 \text{ kG/cm}^2$$

Całkowita siła dociskacza wyniesie zatem:

$$P_d = \left(\frac{\pi}{4} D^2 - \frac{\pi}{4} d^2 \right) p \approx 0,8 p (D^2 - d^2)$$

Ilość pracy zużywana na odkształcenie materiału przy ciągnięciu osiąga zazwyczaj znaczną wartość. Z tego względu konieczne jest sprawdzenie ilości pracy, którą może dać prasa, szczególnie przy prasach pojedynczego działania, nie konstruowanych specjalnie do ciągnięcia. Pracę odkształcenia przy ciągnięciu określa wzór:

$$L = 0,1 \cdot e \cdot P_c \cdot h$$

gdzie: L kGm — praca odkształcenia,

P_c kG — maksymalna siła występująca przy ciągnięciu.

h cm — wysokość przedmiotu ciągniętego,

e — współczynnik zależny od stosunku $\frac{D}{d}$ wg tabl. II.

Wybór prasy pod względem prędkości ruchu, zależy od dopuszczalnej prędkości ciągnięcia dla danego materiału. Prędkość ta nie powinna przekraczać: 25 m/min dla aluminium, 60 m/min dla mosiądzu a 15 m/min dla stali.

Ponieważ ciągnięcie rozpoczyna się prawie od połowy skoku suwaka, przyjmuje się, że prędkość suwaka jest równa prędkości obwodowej czopa wału korbowego.

kość suwaka jest równa prędkości obwodowej czopa wału korbowego.

Kształtowanie materiału w całej objętości

Do tej grupy zaliczamy różne operacje jak: wybijanie monet, nitowanie, kalibrowanie, tłoczenie wypływowe itp. W operacjach tych metal musi płynąć pod ciśnieniem, aby wypełnić matrycę mniej lub bardziej ograniczającą przestrzeń kształtowania materiału. Prace tego typu wykonuje się w pobliżu dolnego martwego położenia suwaka i najchętniej używa się do nich pras kolanowych lub mimośrodowych o krótkim skoku.

Wielkość nacisku zależy od rodzaju materiału, wielkości powierzchni i konstrukcji matrycy, która może zezwalać na swobodne lub bardziej ograniczone płynięcie materiału. Całkowity nacisk może być wyrażony wzorem:

$$P = F \cdot p$$

gdzie: P kG — maksymalny nacisk,

F cm² — powierzchnia podlegająca naciskowi,

p kG/cm² — nacisk jednostkowy.

Ponieważ wartości nacisku jednostkowego różnią się dla tego samego materiału w zależności od kształtu matrycy, próbuje się zazwyczaj nowo wykonane matryce na prasach hydraulicznych i wybiera się prasę mechaniczną o nacisku dwukrotnie większym od wskazanego przez prasę hydrauliczną. Współczynnik 2 przyjmuje się ze względu na różną prędkość powstawania nacisku w prasach hydraulicznych i mechanicznych.

Jeśli prasa hydrauliczna jest niedostępna, to orientacyjne obliczenie nacisku można oprzeć na następujących wartościach nacisku jednostkowego:

1) kalibrowanie, wygniatanie itp. w matrycach o swobodnym wypływie $p = 16 \text{ t/cm}^2$ — dla stali oraz $p = 12 \text{ t/cm}^2$ — dla metali nieżelaznych; podane wartości należy powiększyć o 50 do 100% przy kalibrowaniu dokładnych przedmiotów, zwłaszcza przy cienkim materiale i zamkniętych matrycach;

2) nitowanie na zimno nitów stalowych wymaga $24 \div 32 \text{ t/cm}^2$ przekroju nita. Wyższe wartości — dla nitów o średnicy poniżej 10 mm;

3) tłoczenie wypływowe wymaga ok. 12 t/cm^2 dla aluminium oraz 7 t/cm^2 dla cyny, cynku i stopów cynowo-olowiowych.

Powierzchnie dociskowe w matrycach wykonuje się jak najmniejsze, aby skupić nacisk i zredukować sprężynowanie stołu i ramy prasy. Do operacji tych stosuje się zazwyczaj prasy z jedną przekładnią zębatą.

LITERATURA

1. M. E. Zubcow „Technologia chłodnojsztampowki“.
2. „How to calculate the capacities of light mechanical presses“, „The Machinist“ March 17, 1951.
3. Schuler „Taschenbuch für wirtschaftliche Blechbearbeitung“.

SPOSÓB ZMIANY TWARDOŚCI TARCZ ŚCIERNYCH

Wydażność szlifowania oraz jakość powierzchni obrobionej uzależnione są od właściwego doboru tarczy ścierniej. Tarcza ścierna zbyt twarda powoduje nagrzewanie się przedmiotu obrabianego, wywołuje wykruszanie się jej, szybko się ona zaszmarowuje i wymaga częstego obtaczania; za miękka — szybko się zużywa (sypie się).

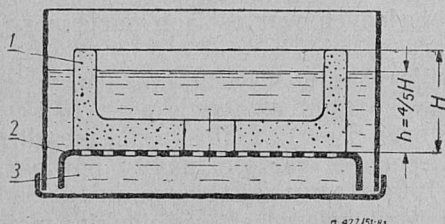
W niektórych przypadkach, na przykład — niewłaściwego zamówienia lub dostawy tarcz ściernych o twardości niezgodnej z zamówieniem, konieczna jest zmiana twardości tarczy. W tym przypadku można się uciec do prostego sposobu zmieniania twardości tarcz ściernych.

W celu zwiększenia twardości tarczę impregnuje się roztworem bakelitu w acetonie o odpowiednim stężeniu; im więcej trzeba podnieść twardość tarczy ścierniej, tym większy powinien być ciężar właściwy roztworu.

Przy sporządzaniu roztworu wlewa się bakelit stopniowo do acetonu, starannie miesza i określa się ciężar właściwy roztworu za pomocą areometru. Bakelitu dodaje się tak długo, aż areometr wskaże wymagany ciężar właściwy.

Proces zmiany twardości tarcz ściernych przeprowadza się w następujący sposób:

Tarczę ścierną 1 (rys. 1) ustawia się na podstawie 2, zaopatrzonej w otworki, umieszczonej w metalowym naczyniu napełnionym roztworem 3. Wysokość podstawki powinna wynosić $2 \div 3$ cm. Podczas napełniania naczynia roztworem co najmniej $1/5$ szerokości tarczy po-



Rys. 1

winna wystawać ponad lustro roztworu. Jeżeli cała tarcza pogrążona będzie w płynie, wówczas powietrze znajdujące się w porach ścierniwa stworzy korek i powstrzyma przenikanie roztworu w pory. Kiedy tarcza przesiąknie całkowicie i roztwór wystąpi na jej górnej powierzchni, należy zakończyć impregnowanie, tarczę wyjąć z kąpieli i położyć na podstawie, pod którą umieszcza się naczynie, do którego będzie spływać wyciekając roztwór. Następnie tarczę wraz z naczyniem wstawia się do szafy o silnym urządzeniu wyciągowym, żeby usunąć opary acetonu. Tarczę ścierną umieszczoną do wysuszenia w wyciągu należy kilkakrotnie przekręcać (przewracać), dopóki aceton nie wydzieli się całkowicie. Proces ten trwa od 5 do 6 godzin.

Aby zmniejszyć twardość, tarcze ściernie gotuje się w roztworze zasadowym o stężeniu 20% przy temperaturze $t = 20^{\circ}$. Jako roztworu zasadowego można używać wodorotlenek sodu (sodę żrącą, kaustyczną—NaOH) lub wodorotlenek potasu (potas żrący — KOH). Tarczę należy zanurzyć w zimnym roztworze zasadowym, a potem podgrzewać. Należy uważać, żeby się roztwór nie zagotował, gdyż w razie zagotowania spoiwo rozpada się nierównomiernie, prędzej na powierzchni tarczy, a słabiej wewnątrz, co spowoduje niejednorodność twardości tarczy.

Ponieważ skutek parowania wody zmieniać się będzie skład roztworu, przeto należy co pewien czas sprawdzać stężenie areometrem i uzupełniać roztwór wodą.

TABLICA I

Liczby pomocnicze do określenia stężenia roztworu bakelitu potrzebnego dla podwyższenia twardości tarczy.

Grubość ziarna	Stopień podwyższenia twardości tarczy			
	o 1 stopień	o 2 stopnie	o 3 stopnie	o 4 stopnie
16	0,100	0,160	0,210	0,250
20	0,090	0,150	0,195	0,230
24	0,080	0,145	0,195	0,230
36	0,070	0,130	0,180	0,210
46	0,060	0,110	0,150	0,180
60	0,050	0,090	0,120	0,140
80	0,040	0,070	0,090	0,110
100	0,035	0,065	0,085	0,100
120	0,030	0,055	0,075	0,090

Czas trwania gotowania zależy od żadanego stopnia zmniejszenia twardości tarczy. Po wytrzymaniu tarczy w roztworze wyjmuje się ją i dokładnie przepłukuje gorącą wodą w celu usunięcia pozostałości zasadowych, po czym suszy się w suszarce wyciągowej. Niedostateczne lub niestaranne przepłukanie tarczy poznać można po tym, że na powierzchni wystąpią białe naloty.

TABLICA II

Czas trzymania tarczy w roztworze dla obniżenia twardości spoiwa w godzinach

Grubość ziarna	Stopień obniżenia twardości tarczy			
	o 1 stopień	o 2 stopnie	o 3 stopnie	o 4 stopnie
16	1,25	1,75	2,25	2,75
20	1,00	1,5	2,0	2,50
24	1,00	1,5	2,0	2,25
36	0,75	1,25	1,75	2,25
46	0,55	1,1	1,5	2,0
60	0,55	1,0	1,35	1,5
80	0,5	1,0	1,35	1,5
100	0,4	0,9	1,25	1,35
120	0,4	0,9	1,25	1,35

Wybór stężenia roztworu bakelitu używanego do podwyższenia twardości tarcz oraz czasu

przetrzymania tarcz w gorącym roztworze NaOH lub KOH ułatwiają tablice I i II.

Przy opracowywaniu tablic wzięte zostały pod uwagę tarcze o spoiwie ceramicznym.

Stężenie roztworu w zależności od ziarna ścierniwa i stopnia podwyższenia twardości tarczy określa się wg tablicy I w następujący sposób:

Do odnalezionej w tablicy liczby dodaje się ciężar właściwy rozpuszczalnika; w ten sposób otrzymana liczba będzie się równać ciężarowi właściwemu potrzebnego roztworu bakelitu.

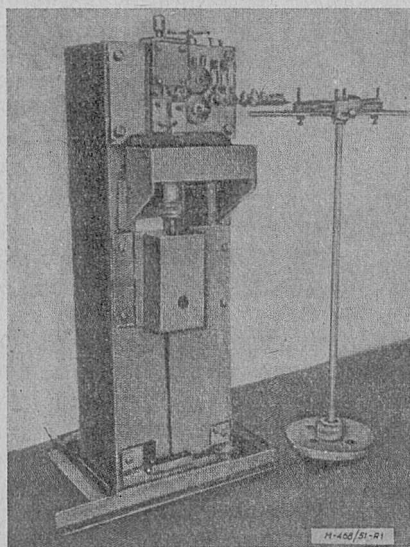
Na przykład chcąc podnieść twardość tarczy o ziarnie 60 o 3 stopnie, w odpowiedniej kolumnie w wierszu „ziarno 60“ znajdujemy liczbę 0,120. Ciężar właściwy acetonu stosowanego jako rozpuszczalnik równa się 0,800. Poszukiwany ciężar właściwy potrzebnego roztworu bakelitu w acetonie będzie zatem wynosić: $0,120 + 0,800 = 0,920$.

Tablica II podaje czas gotowania tarcz ściernych (w godzinach) w 20% roztworze zasadowym dla obniżenia twardości.

Na podstawie „Stanki i Instrument“
zeszyt 10/51 str. 27 opracował
inż. W. Cz.

AUTOMAT DO WYKONYWANIA CZĘŚCI Z DRUTU

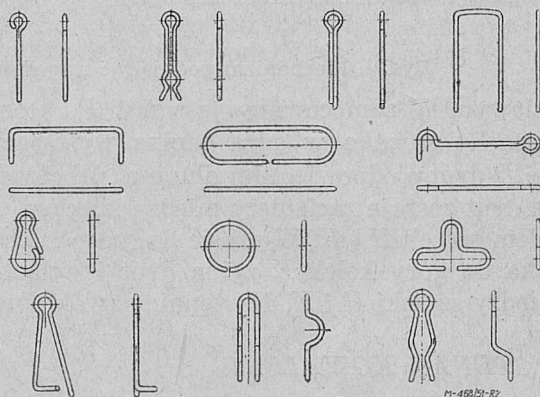
W jednej z fabryk radzieckich został opracowany i zastosowany stosunkowo prosty automat, przedstawiony na rys. 1, do wykonywania części z drutu. Zmieniając odpowiednio narzędzia, automat może być zastosowany do wykonywania części różnych kształtów, wyginanych w jednej lub w dwu płaszczyznach (rys. 2). Podobne części były wykonywane przed zastosowaniem aparatu w dwu lub trzech operacjach, w których tylko cięcie było zautomatyzowane.



Rys. 1. Widok automatu do wykonywania części z drutu.

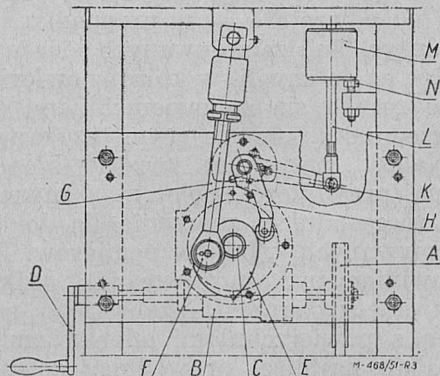
Automat może być zamocowany na prasie i otrzymywać od niej napęd. Jednak celem lepszego wykorzystania urządzeń, mechanizm służący do podawania i kształtowania drutu zamocowano na specjalnej podstawie z ceowników, w dolnej części której umieszczony jest silnik i mechanizm napędowy (rys. 3). Automat napędzany jest silnikiem elektrycznym poprzez przekładnię pasową A i przekładnię ślimakową B, obniżając prędkość obrotową wału C do 60 obr/min. Wał ślimaka może być również obracany przy pomocy korby D, celem nastawienia automatu w czasie zakładania drutu. Korba ta

jest zdejmowana na czas pracy automatu; ma ona również wewnątrz sprężyny rozłączające ją automatycznie z wałem z chwilą włączenia silnika.



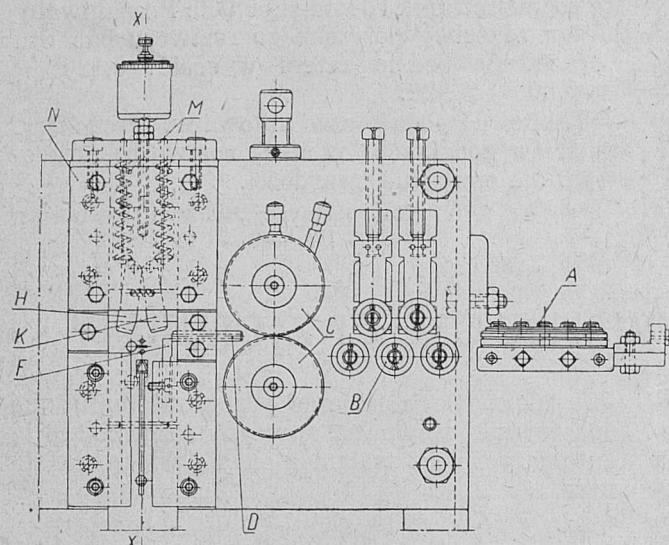
Rys. 2. Części wykonane automatem.

Na wale C zamocowana jest krzywka E, do której jest przypawany mimośrodowo czop F, który napędza za pośrednictwem korbowału G suwak narzędziowy automatu (nie pokazany na rysunku). Krzywka E za pośrednictwem dźwigni H i K, drążka L oraz, nie pokazanego na rysunku, koła zapadkowego napędza rolki podające drut. Ruch drążka L ku dołowi odbywa się pod działaniem ciężaru obciążnika M. Długość podawania drutu reguluje się przy pomocy śruby zderzakowej N.



Rys. 3. Mechanizm napędowy automatu.

Drut odwijający się z bębna przechodzi między rolkami prostującymi A i B (rys. 4), a następnie jest podawany przez rolki C poprzez tuleję D mechanizmu roboczego. W suwaku na-



Rys. 4. Mechanizm podający i napędowy automatu.

rzędziowym E zamocowany jest nóż F, który przy ruchu suwaka w górę odcina wystający z tulei D drut o odpowiedniej długości. W chwili cięcia drut zostaje zaciśnięty między kołkiem G, a czołem szczęk H i K. W czasie dalszego ruchu suwaka do góry kołki K zgina drut i włacza go między szczękę H i K. Następnie suwak opie-

ra się o czoło klocka L, na którym umieszczone są szczęki i od tej chwili porusza się do góry razem z klockiem i szczękami, pokonując opór sprężyn M. W tym czasie występy na bokach szczęk H i K naciskają na listwy N, powodując zaciśnięcie się szczęk i gięcie znajdującego się między nimi drutu (w płaszczyźnie rysunku).

Przedmiot zaciśnięty w szczękach może być wygięty również w płaszczyźnie prostopadłej, do czego służy dodatkowy suwak P, który przesuwając się naciskając na nieruchomy występ R. Przy ruchu powrotnym suwaka narzędziowego suwak P zostaje cofnięty do położenia wyjściowego przy pomocy dźwigni S i kołka T, ślizgającego się po krzywej U.

Powrotny ruch klocka ze szczękami ograniczają nakrętki W, opierając się o płytkę Z. Po przejściu linii podawania drutu, następuje usunięcie wykonanego przedmiotu za pomocą wyrzutnika oraz rozpoczęcie następnego cyklu.

Na podstawie art. S. A. Seliwanowa „Awtomat dla izgotowienia detalej iz prowołoki” „Sielchozmaszina” zeszyt 10/51 opracował Z.M.

JAN STEFAN KOWALSKI

DOKONYWANIE POMIARÓW SUWMIARKAMI

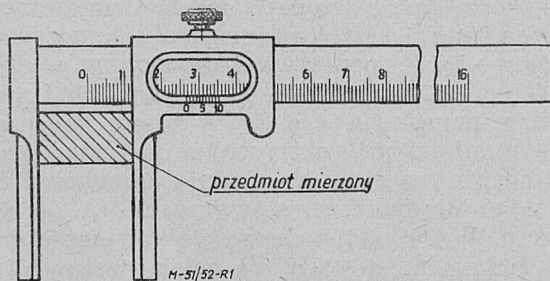
Artykuł podaje metody i przebieg dokonywania pomiarów częściej używanymi suwmiarkami, a mianowicie: jednostronną, ze śrubą nastawczą, uniwersalną, głębokościomierzem suwmiarkowym oraz suwmiarką do kół zębatach.

Powierzchnie przedmiotu, który ma być mierzony, powinny być uprzednio oczyszczone z wiórów, opilek, pyłu materiałów ściernych itp. To samo dotyczy oczywiście suwmiarki.

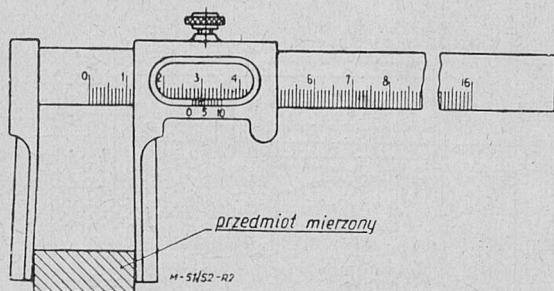
1. Pomiary suwmiarką jednostronną

Przy pomiarach zewnętrznych szczęki rozsuwamy tak, aby objęły z luzem mierzony przedmiot, po czym wsuwamy ten ostatni pomiędzy szczęki (lub odwrotnie — w przypadku przedmiotów dużych lub zamocowanych) i zsuwamy je ku sobie aż do chwili, w której powierzchnie miernicze zetkną się z powierzchniami oporowymi przedmiotu, określającymi szukany wymiar. Należy przy tym zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe położenie suwmiarki, gdyż ma to zasadnicze znaczenie dla dokładności otrzymywanych wyników pomiarów. Przedmiot powinien być możliwie jak najgłębiej wsunięty między szczęki, ażeby jego punkty zetknięcia z powierzchniami mierniczymi były położone jak najbliżej prowadnicy suwmiarki (rys. 1). Ma to na celu przede wszystkim

uniknięcie nadmiernego ugięcia szczęk (rys. 2), które łatwo może powstać przy punktach styczności bardziej odległych od prowadnicy (większe ramie, a zatem większy moment zginający). Ugięcie takie spowodowałoby błędne odczytania, a mianowicie otrzymany wynik byłby mniejszy, niż rzeczywista wartość wymiaru mierzzonego. Dalszym motywem jest tu chęć uchronienia końców części powierzchni mierniczych szczęk przed przedwczesnym zużyciem, które miałyby miejsce, gdyby dokonywać pomiarów zawsze tylko samymi końcami

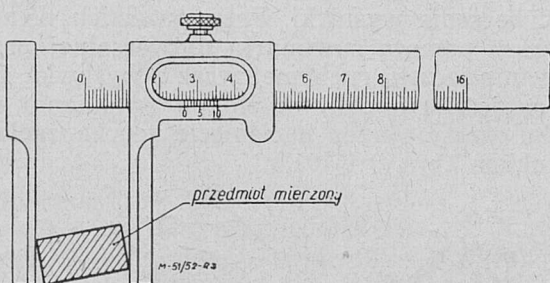


Rys. 1.



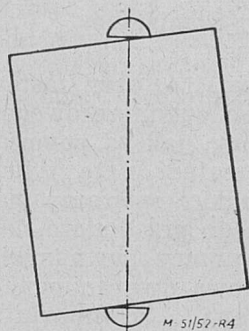
Rys. 2.

szczęk. Wobec mierzenia w praktyce przedmiotów różnej wielkości (np. wałki o różnych średnicach) zużycie szczęk następuje przy przestrzeganiu podanej zasady mniej więcej równomiernie.



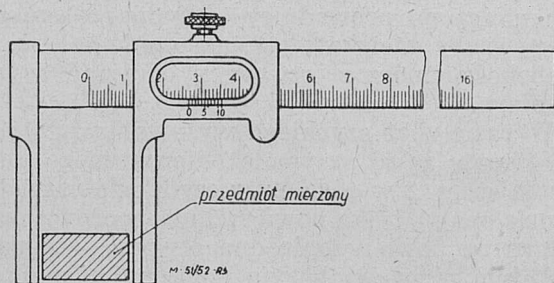
Rys. 3.

Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe przyłożenie suwmiarki do przedmiotu mierzzonego, które powinno być takie, aby powierzchnie miernicze szczęk były styczne do powierzchni przedmiotu (rys. 1). Ukośne położenie przedmiotu między szczękami, w tej czy innej płaszczyźnie (rys. 3 i 4), powoduje otrzymanie błędnych wyników pomiaru.



Rys. 4.

Oprócz wymienionych czynników, na dokładność pomiarów ma wpływ również wielkość nacisku, wywieranego przez szczęki miernicze suwmiarki na powierzchnię przedmiotu. Zbyt słaby docisk może spowodować niezupełne zetknięcie się owych powierzchni (rys. 5), a wtedy wynik odczytany na suwmiarce będzie większy od wymiaru rzeczywistego. Zbyt wielki nacisk mierniczy wywoła na-

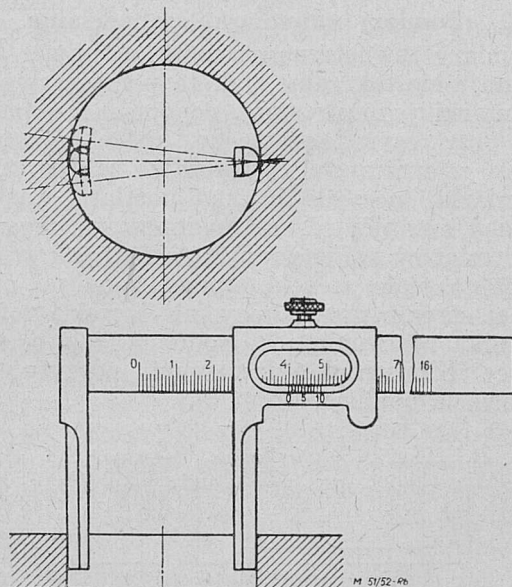


Rys. 5.

tomiast ugięcie szczęk i odczytanie zbyt małej wartości wymiaru (rys. 2).

Po prawidłowym ustawieniu i dosunięciu szczęk, unieruchamiamy szczękę ruchomą na prowadnicy przez dokręcenie śruby zaciskowej i możemy odczytać wynik na noniuszu suwmiarki. O ile dla dokonania odczytania konieczne jest zdjęcie suwmiarki z przedmiotu, należy to zrobić ostrożnie, ażeby przy tej sposobności nie spowodować niewielkiego przesunięcia szczęk, gdyż to wpłynęłoby oczywiście na otrzymanie fałszywego wyniku pomiaru.

Podane uwagi odnoszą się w zasadzie do pomiarów zewnętrznych. Wskazówki dotyczące pomiarów wewnętrznych są takie same, z tą różnicą, iż końce szczęk zsuniętych do siebie wprowadzamy do otworu mierzonego i rozsuwamy je na zewnątrz aż do zetknięcia ze ścianami otworu lub tp. (rys. 6). Niewłaściwy nacisk mierniczy wywołuje tutaj te same skutki, co przy pomiarach zewnętrznych, z tym jednak, że nacisk zbyt duży powoduje otrzymanie wyników większych niż rzeczywiste wymiary i odwrotnie. Przy pomiarach średnicy otworów



Rys. 6.

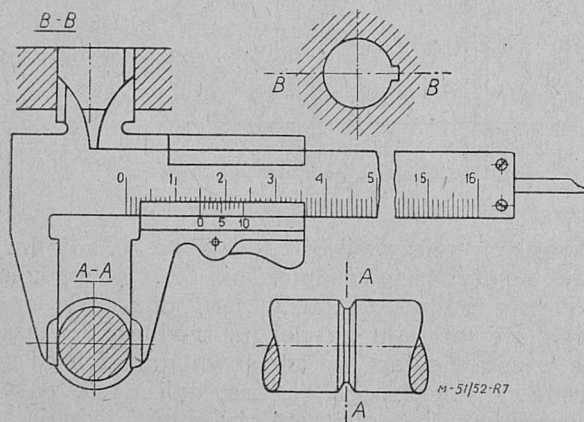
okrągłych należy zwrócić uwagę na to, aby mierzyć rzeczywiście średnicę, nie zaś cięciwę koła, o co nie trudno, zwłaszcza przy dużych średnicach. Ze względu na pewną trudność, związaną z ustawieniem szczęk suwmiarki ściśle na średnicy mierzonego otworu, zaleca się parokrotne powtórzenie pomiaru przy jednej ze szczęk ustawianej kolejno w paru różniących się nieco położeniach na obwodzie koła, a drugiej opierającej się stale o ten sam punkt obwodu (rys. 6). Z otrzymanych odczytań bierzemy największe jako odpowiadające średnicy poszukiwanej, a zatem prawidłowe.

W stosunku do pomiarów przy pomocy suwmiarki ze śrubą nastawczą obowiązują te same zasady i wskazówki, z tym, iż dosuwanie

szczęk do przedmiotu przebiega tu z natury rzeczy nieco inaczej, wskutek obecności suwaka pomocniczego i śruby nastawczej. Przed przystąpieniem do pomiaru należy przede wszystkim upewnić się, czy śruby zaciskowe szczęki ruchomej i suwaka pomocniczego są zwolnione. Zsuniecie wstępne szczęk na odległość nieco większą od mierzonego wymiaru zewnętrznego odbywa się ręcznie w zwykły sposób, następnie zaś dokręca się śrubę zaciskową suwaka pomocniczego, ustalając w ten sposób jego położenie na przewodnicy. Teraz przez pokręcenie nakrętki radełkowanej przesuwamy się powoli szczękę ruchomą aż do momentu zetknięcia z powierzchnią mierzonego przedmiotu. Należy tu również zwrócić uwagę na wielkość siły nacisku mierniczego, a więc dokręcać nakrętkę „z czuciem“, aby przez wywarcie zbyt dużej siły nie spowodować nadmiernego ugięcia szczęk suwmiarki oraz związanych z tym następstw. Po właściwym dokręceniu nakrętki radełkowanej ustalamy szczękę ruchomą przy pomocy śruby zaciskowej i dokonujemy odczytania.

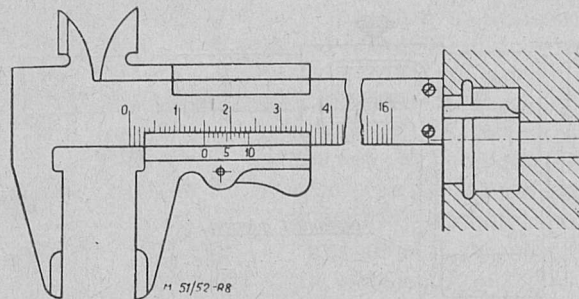
2. Pomiary suwmiarką uniwersalną

Pomiary zewnętrzne suwmiarką uniwersalną dokonuje się tak samo, jak za pomocą zwykłej suwmiarki jednostronnej, co opisano poprzednio, przy czym zaostrome końce głównych szczęk mierniczych rozszerzają zakres pracy suwmiarki, pozwalając na pomiar wąskich wtoczeń, średnicy rdzenia gwintów itp. (rys. 7). Do pomiarów wewnętrznych służą, jak wiemy, specjalne małe szczęki, umieszczone po przeciwnej stronie przewodnicy, niż szczęki główne. Technika mierzenia jest podobna, jak w suwmiarce jednostronnej lecz wynik odczytuje się od razu na noniuszu.



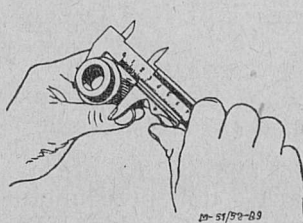
Rys. 7.

Przy pomiarach głębokości otworów, odsadeń itp. za pomocą wysuwki głębokościomierza, ustawiamy czołową powierzchnię mierniczą przewodnicy na górnej powierzchni mierzonej, po czym wysuwamy ostrożnie wysuwkę aż do zetknięcia się z dnem otworu (lub ogólnie z drugą powierzchnią mierzoną). Nie należy dokonywać tego rodzaju pomiarów przez wy-

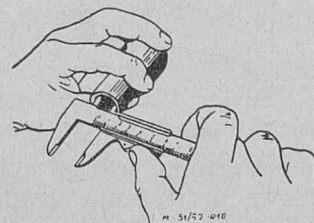


Rys. 8.

sunięcie wysuwki z zapasem, włożenie, do otworu i wypychanie jej do przewodnicy do momentu oparcia się czoła tej ostatniej o górną powierzchnię, gdyż sposób ten powoduje — zwłaszcza przy głębszych otworach — zginanie i wyboczenie wysuwki. Przy wszelkich pomiarach za pomocą suwmiarki uniwersalnej przesuwanie szczęki ruchomej wraz z wysuwką głębokościomierza odbywa się po zwolnieniu zacisku szczęki przez naciśnięcie języka zacisku kciukiem (rys. 9 i 10).



Rys. 9.



Rys. 10.

3. Pomiary głębokościomierzem suwmiarkowym

Pomiar głębokości otworów itp. przy zastosowaniu głębokościomierza suwmiarkowego, odbywa się w sposób podobny, jak za pomocą wysuwki suwmiarki uniwersalnej z tą tylko różnicą, iż w tym przypadku opieramy na górnej powierzchni mierzonego przedmiotu nie czołową powierzchnię przewodnicy suwmiarki, lecz dużą powierzchnię oporową dwuramiennej stopy 2 (patrz rys. 4 z art. „Suwmiarki“, „Mechanik“ zeszyt 3/52 str. 125), po czym wysuwamy stopniowo właściwy przymiar 1, wprowadzony do mierzonego otworu. Wysuwanie należy przeprowadzać dostatecznie wolno i delikatnie, w tym celu ażeby dokładnie uchwycić moment dotknięcia dna otworu przez powierzchnię oporową przymiaru 1. Z chwilą tą należy w zwykły sposób ustalić stopę głębokościomierza na przewodnicy (przymiarze) za pomocą śruby zaciskowej 3, następnie zaś wyjąć głębokościomierz z otworu i odczytać wynik pomiaru.

W razie zbyt szybkiego wysuwania przymiaru 1 może zajść przypadek nieznacznego uniesienia stopy 2 w górę, przy czym całe narzędzie będzie oparte tylko powierzchnią oporową przymiaru na powierzchni dna otworu. Dokonany w takim nieprawidłowym położeniu pomiar da oczywiście fałszywe wyniki.

Podane uwagi, dotyczące wysuwania przy-
miaru głębokościomierza, odnoszą się zarów-
no do prostszego typu tego narzędzia, jak i do
wykonania bardziej skomplikowanego, zaopa-
trzonego śrubą nastawczą. W tym ostatnim
przypadku należy zatem szczególnie delikatnie
obracać nakrętkę radełkową śruby nastaw-
czej po zakleszczeniu suwaka pomocniczego,
ażeby nie przeoczyć wspomnianego momentu
zestknięcia.

4. Pomiary suwmiarkami do kół zębatach

Suwmiarka do kół zębatach (patrz rys. 6
w art. „Suwmiarki“ „Mechanik“ zeszyt 3/52 str.
126) stosowana jest zazwyczaj do mierzenia

grubości zęba na kole podziałowym, jakkol-
wiek możliwy jest pomiar na dowolnej innej
odległości od wierzchołka. Na wartość tej osta-
tniej, znaną skądinąd (z obliczenia lub z ta-
blic) ustawiamy głębokościomierz 1 z suwa-
kiem 2, po czym możemy przystąpić do właści-
wego pomiaru grubości zęba. Położenie suw-
miarki przy pomiarze jest dobrze widoczne na
rys. 6 z art. „Suwmiarki“ („Mechanik“ zeszyt
3/52 str. 126); płytka głębokościomierza 1
oparta o wierzchołek mierzonego zęba, końce
szczęk dotyczą powierzchni pracujących zęba
na kole podziałowym. Wynik odczytujemy w
zwykły sposób na noniuszu ramki 5. Należy
zwrócić uwagę, że wynik ten daje długość cięci-
wy, nie zaś łuku koła podziałowego.

Inż. LEON CZAPSKI

TOLERANCJA KOSZTUJE

Niespotykany w dziejach naszego kraju
rozwój przemysłu, przy jednoczesnej szczupłości
wyszkolonych i doświadczonych kadr konstruk-
torskich, zmusił do powierzenia poważnych
prac konstruktorskich młodym pracownikom,
nie posiadającym jeszcze potrzebnego doświad-
czenia, zwłaszcza warsztatowego. W wyniku ta-
kiej sytuacji dosyć często trafiają się rysunki
wymagające korekty technologa. Szczególnie
często widzi się błędy, dotyczące tolerancji wy-
miarów. Z jednej strony niektóre wymiary waż-
ne dla sprawnego działania maszyny czy urzą-
dzenia pozostają nie stolerowane, a jednocześ-
nie trafiają się zbyt ostre tolerancje tam, gdzie
ani względy konstrukcyjne, eksploatacyjne, czy
technologiczne nie zmuszają do zwięźnia pola
tolerancyjnego.

Celem tego artykułu jest zwrócenie uwagi
konstruktorów na ekonomiczny wynik ich de-

cyzji przy ustalaniu klasy dokładności przy
poszczególnych wymiarach.

Przede wszystkim należy więc ustalić znacze-
nie pojęcia: „zakres ekonomicznej obróbki“. Pod
tymi słowami rozumiemy użycie takiej metody
obróbki, która pozwala na zrealizowanie żąda-
nej dokładności poszczególnych wymiarów pro-
dukowanego przedmiotu w najtańszy sposób.

Rozpatrzmy dwa przypadki obróbki wałka
stalowego o średnicy 40–^{0,3} z materiału o śred-
nicy 45. W pierwszym przypadku dysponujemy
jedynie kuźnią, w drugim — szlifierkami. Od
razu widzimy, że kując — nawet w matrycach
— nie uzyskamy żądanej dokładności. Osiągnię-
cie tolerancji 0,3 mm przy użyciu szlifierki jest
możliwe, nawet bardzo łatwe, ale konieczne jest
zdjęcia olbrzymiego dla robót szlifierskich nad-
datku materiału wynoszącego 5 mm. Usunięcie
tak grubej warstwy materiału przy użyciu szli-

TABLICA I
Zakresy ekonomicznej obróbki przy wykonywaniu wałków

Wyszczególnienie rodzaju obróbki		Klasy dokładności według PN															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
bez- włórowa	walcowanie																
	ciągnięcie na zimno																
	rolowanie																
włórowa	toezenie																
	szlifowanie																
	honowanie																
	docieranie																
	superfinish																

Linie wzdłuż pól oznaczają zakresy możliwości obróbki. Wykres jest ważny dla obrabiarek i na-
rzędzi w dobrym stanie tj. takim, przy którym odchyłki nie przekraczają podwojonych odchyłk wg
norm odbioru nowych obrabiarek.

TABLICA II
Zakresy ekonomicznej obróbki przy wykonywaniu otworów

Wyszczególnienie rodzaju obróbki		Klasy dokładności według PN															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
odlewanie	odlew piaskowy ręczny																
	„ „ maszynowy																
	„ kokilowy																
	„ wtryskowy (stopy Zn, Pb, Al, Mg)																
obróbka bezwiorowa	przebijanie																
	trzcieniem na gorąco																
	na zimno grubych blach																
	cienkich blach w wykrojnikach otwartych																
	cienkich blach w wykrojnikach prowadzonych																
obróbka wiorowa	cienkich blach w wykrojnikach dokładnych																
	wiercenie wiertłem krętym swobodnym																
	wiercenie wiertłem krętym prowadz. w przyrz.																
	wiercenie wiertłem działowym																
	pogłębianie pogłębiaczem																
	roztaczanie nożem tokarskim																
	rozwiercanie rozwiertakiem i szlifowanie																
	przeciąganie																
	przeciskanie																
	honowanie																
	docieranie																
	superfinish																

Patrz uwaga pod tablicą I.

fierki trwać będzie bardzo długo, spowoduje zużycie wielu godzin robocizny, dużej ilości energii elektrycznej i sporo drogich tarcz szlifierskich. Najszybszą i najtańszą metodą obróbki tego wałka — byłoby toczenie, umożliwiające szybkie usunięcie warstwy materiału i pozwalające na utrzymanie tolerancji 0,3 mm przy jednym przejściu narzędzia.

Na podanych przykładach widać, że żądana dokładność wykonania określa jednocześnie najtańszą metodę ostatecznej operacji obróbkowej. Tablice I i II uwidaczniają zakresy ekonomicznej obróbki dla wykonania wałków i otworów w zależności od wielkości pola tolerancyjnego wyrażonego zgodnie z Polskimi Normami (PN/M 02100).

Na wybór odpowiedniej tolerancji wykonania projektowanego wymiaru określonej konstruowanej części maszyny mają główny wpływ:

- 1) zapewnienie niezawodności działania i małej zużywalności,
- 2) zapewnienie wymienności części,
- 3) względy ekonomiczne.

Pierwsze dwa punkty są w sprzeczności z wymaganiami trzeciego. Dla zapewnienia niezawodności działania, wymienności i małego zużycia — zwięźenie pola tolerancyjnego jest bardzo pożądane, lecz pociąga za sobą podwyższenie

czasu i kosztów wytwarzania. W ten sposób prawidłowe rozwiązanie jest kompromisem tych trzech wymagań.

Konstruktor przy ustalaniu klasy i rodzaju tolerancji sięga zazwyczaj do tablicy zalecanych pasowań, w której oddzielone są grubymi liniami pasowania wymienne w 100%, 94%, 75%. I tu powstaje pewne nieporozumienie. Z reguły wybór pada na pasowania w 100% wymienne, co nie zawsze jest słuszne. Cóż bowiem oznaczają linie, ograniczające pola o różnej zamienności — oznaczają one, że charakter pasowania w tym czy innym procencie jest utrzymany t.j., że np. przy kojarzeniu na chybił-trafił otworów H8 z wałkami p7 uzyskamy pasowanie lekko wtłaczane tylko w 94%, a pozostałe 6% będą należały do innych (sąsiednich) pasowań.

W praktyce często zachodzą jednak wypadki, gdy np. jest zupełnie obojętnym dla działania projektowanego mechanizmu, czy wcisk ma być o charakterze pasowania wciskanego zwykłego czy też lekko wtłaczanego. Przy zasadzie stałego otworu pozwalałoby to na wykonanie wałków w tolerancjach od *m* do *r*. W tym przypadku można by zupełnie śmiało przyjąć pasowanie H8/p7, leżące w polu tak zwanej 94% zamienności. Zamiennosc rzeczywista będzie oczywiście 100%.

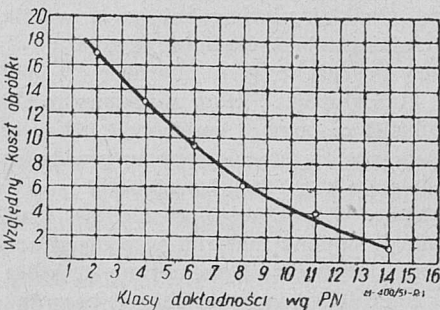
TABLICA III
Czas maszynowy wykonania wałka w zależności od dokładności

Rodzaj obróbki ostatecznej	Klasa dokładności	Operacje								Łączny czas obróbki
		ciąć na pile	planować czola	wykonać nakietki	toczyć	szlifować nakietki	szlifować	honować	docierać	
surowy	14	x								5
toczenie	11	x	x	x	x					17
szlifowanie	8	x	x	x	x		x			23
szlifowanie dokładne	6	x	x	x	x	x	x			27
honowanie	4	x	x	x	x	x	x	x		33
docieranie	2	x	x	x	x	x	x	x	x	45

Analogicznie przedstawia się sprawa w połączeniach ruchowych. Gdy względy konstrukcyjne pozwalają na szeroki wachlarz charakteru pasowania — możemy sięgnąć do pasowań, pozwalających na większe tolerancje współpracujących części.

Rozszerzenie pola tolerancyjnego odbija się korzystnie na obniżeniu kosztów wytwarzania, gdyż pozwala na osiągnięcie gotowego wymiaru bardziej wydajną metodą obróbki. Tablica III podaje przykładowo konieczne operacje i czasy obróbki wałka stalowego wykonanego różnymi metodami, w zależności od wymaganej dokładności wykonania. Przy obliczaniu czasów pominięto obróbkę cieplną, której zazwyczaj

podlegają przedmioty wykonywane z większą dokładnością.



Rys. 1. Koszt obróbki wałka w zależności od dokładności.

Z zestawienia porównawczego czasów obróbki widzimy jak wielkie oszczędności można uzyskać stosując trafną ocenę zastosowanej tolerancji, zamiast szablonowego wypisywania na rysunku tolerancji klas 6 i 7. Wyniki obliczenia tablicy trzeciej przeliczone na koszty podaje wykres na rys. 1. Odnosi się on do obróbki wałka, lecz wykres dla kosztów obróbki otworów ma ten sam charakter.

Wyniki kalkulacji kosztów mówią jeszcze wyraźniej o konieczności rewizji zastosowanych tolerancji wielu istniejących konstrukcji. Celem tej rewizji było by obniżenie kosztów wytwarzania na drodze rozszerzania pola tolerancji wszędzie tam, gdzie pozwala na to działanie mechanizmu i jego zużycie.

Rewizja tolerancji to jeszcze jedno pole dla działania racjonalizatorów.

PODRĘCZNY WARSZTATOWY PRZYRZĄD DO POMIARU TWARDOŚCI

Artykuł podaje opis podręcznego przyrządu do pomiaru twardości. Użycie tego przyrządu w warsztacie obróbki mechanicznej i cieplnej, jak również na montażu przyczynić się może znakomicie do usprawnienia pracy i podniesienia jakości wyrobów.

- Często w warsztacie mechanicznym musimy:
- 1) sprawdzać twardość wykonywanych części maszynowych w ten sposób, aby nie uszkodzić ich powierzchni,
 - 2) sprawdzać twardość przedmiotów trudno dostępnych (wielkich, zmontowanych, stojących poza warsztatem itp.),
 - 3) przeprowadzać badania małej próbki deficytowego materiału, którego nie możemy poddać próbom laboratoryjnym.

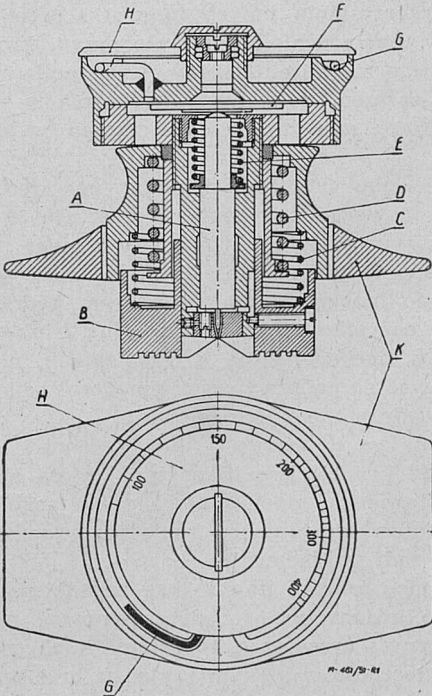
W tych przypadkach normalne przyrządy miernicze *Brinella* i *Rockwella*, pracujące przy zastosowaniu dużych obciążeń oraz posiadające masywną, ciężką konstrukcję nie mogą być użyte.

Niemal idealnie nadający się do tych celów jest przyrząd przedstawiony na rys. 1. Jest mały, lekki, poręczny i nie niszcząc badanego materiału, pozwala na szybki bezpośredni pomiar jego twardości.

Przyrząd waży ok. 1 kG i pracuje przy napięciu wstępnym wynoszącym ok. 7 kG.

Ze względu na małą siłę nacisku osiąga się za pomocą tego przyrządu prawidłowe wyniki badań nawet

wtedy, gdy pomiaru dokonuje się w pobliżu brzegu



Rys. 1.

próbki, poza tym przyrząd nie powoduje widocznych uszkodzeń powierzchni badanego przedmiotu, jednak daje prawidłowe wskazania tylko w przypadku czystej i możliwie gładkiej powierzchni, gdyż wszelkie nierówności zmniejszają dokładność pomiaru.

Przyrząd posiada trzpień mierniczy *A*, wykonany z twardej stali stopowej, który wciągany jest do wnętrza kadłuba *B* za pomocą sprężyny *C*. Przy pomiarze trzpień ten zostaje wgnieciony w przedmiot przez sprężynę *D* stałą siłą 7 kG. Sprężyna *E* powoduje napięcie wstępne. W zależności od wielkości zagłębienia się trzpienia w badany materiał jego drugi koniec naciska i ugina odpowiednio membranę *F*, która stanowi dno zbiorniczka wypełnionego barwną cieczą. Zbiorniczek jest połączony z rurką włoskowatą *G*. Zbiorniczek wraz z membraną i rurką włoskowatą stanowi przekładnię hydrauliczną, która umożliwia obserwowanie ruchów trzpienia mierniczego w powiększeniu blisko 2000 krotnym. Dzieje się to w ten sposób, że gdy jeden koniec trzpienia mierniczego zagłębia się w materiał, to drugi jego koniec naciska odpowiednio membranę, która wypycha ciecz ze zbior-

nika do rurki włoskowatej i zabarwiona ciecz, tak jak rtec w termometrze, wskazuje od razu na wywzorcowanej tarczy *H* twardość przedmiotu w stopniach *Brinella* lub *Rockwella*.

Użycie przyrządu jest nadzwyczaj proste. Aby zmierzyć twardość przedmiotu należy najpierw wyszukać na nim czyste i gładkie miejsce (najlepiej je odpowiednio przygotować), postawić przyrząd na tym miejscu i powoli przyciskać go do przedmiotu badanego za pomocą łap *K*. Aparat wskaże od razu, za pośrednictwem cieczy w rurce włoskowatej *G* odpowiednią twardość.

Opisany przyrząd jest bardzo poręczny w użyciu, zwłaszcza przy przeprowadzaniu szybkich pomiarów porównawczych, mających na celu bezpośrednie sprawdzenie, czy materiał posiada na całej swej powierzchni jednakową twardość, czy wszystkie miejsca zostały jednakowo zahartowane lub odpuszczone, czy materiały są jednego gatunku lub tp.

Wg „Werkstatt u. Betrieb“, zeszyt 10/51.

Opracował H. Ch.

LIKWIDACJA NIEWYKORZYSTANYCH MASZYN

Wszystkie maszyny, urządzenia, przyrządy i narzędzia, które znajdują się w zakładzie pracy muszą być wykorzystane w pełni w miarę ich aktualnych zdolności produkcyjnych opłacalnych gospodarczo. Konieczność ta wypływa zarówno z planów produkcyjnych zakładu, jak i z socjalistycznej zasady oszczędnego i racjonalnego gospodarowania dobrem społecznym, jakim są środki produkcyjne, umożliwiające dalszy rozwój naszej gospodarki narodowej.

Uchwała Rady Ministrów z dnia 5.IX.51 r. mówi, że „Zakłady pracy powinny ustalić jakie maszyny i urządzenia techniczne, znajdujące się w ich zarządzie, użytkowaniu lub zabezpieczeniu są zbędne dla wykonania planowych zadań zakładu, przy założeniu pełnego wykorzystania innych maszyn i urządzeń tego zakładu“. Zarządzenie to jest pierwszym krokiem do radykalnego rozwiązania sprawy „zapomnianych“ maszyn, a zarazem do poprawy wskaźników wykorzystania parku maszynowego i urządzeń w zakładach pracy.

Zarządzenie cytuje nakład na kierownictwo zakładu obowiązek zgłoszenia w przeciągu 30 dni maszyny lub urządzenia zbędnego w danym zakładzie. W ten sposób w krótkim terminie może maszyna przejść do innego zakładu, w którym będzie jeszcze spełniać pożyteczną rolę produkcyjną, lub też jeśli okaże się nieekonomiczna w eksploatacji, nie będzie się nadawała do naprawy czy też modernizacji — wówczas powoduje jako złom do huty.

Decyzja o użyteczności lub zbędności maszyny należy do komisji kwalifikacyjnej, która składa się z przedstawiciela odpowiedniego centralnego zarządu, kierownictwa technicznego zakładu, organizacji partyjnej i rady zakładowej.

Do zadań komisji należą dwa zagadnienia. Pierwsze — to wydobycie z ukrycia zapomniane, nieużywane maszyny i urządzenia, rozpatrzenie ich przydatności i użyteczności w danym zakładzie oraz możliwości naprawy bądź dla własnego użytku, bądź dla innego

zakładu. Drugie zadanie komisji — to zbadanie pracującego parku maszynowego pod tym kątem, czy nie dałoby się usprawnić jego pracy, by podnieść wskaźniki wykorzystania, a w następstwie zmniejszyć ilość maszyn w zakładzie, pozostawiając maszyny zwolnione do dyspozycji innych rozbudowujących się zakładów. W tym zakresie jest bardzo wiele możliwości. Na przykład praca na dwie zmiany na jednej maszynie, przez co zmniejszy się prawie dwukrotnie park maszynowy — albo też skupienie w obrębie centralnego zarządu wykonywania pewnych operacji lub części maszynowych, jak np. koła zębate, śruby, kolki itp.; w ten sposób potrzebne, lecz nie wykorzystane w pełni obrabiarki do kół zębatach, automaty itp. przeniesione do jednego zakładu obsłużą wszystkie zakłady centralnego zarządu.

W pracach kwalifikacyjnych komisji — jej członkowie wyzbyć się muszą tzw. „lokalnego patriotyzmu“, który objawia się chęcią zatrzymania wszystkiego u siebie „na wszelki przypadek bo kiedyś i gdzieś ta właśnie maszyna może się przydać“. Taki „lokalny patriotyzm“ jest sprzeczny z zasadami socjalistycznej troski o całość gospodarki narodowej i świadczyć tylko może o braku uświadomienia członków komisji lub załogi.

Prawidłowo przeprowadzona praca komisji wykryje niewątpliwie olbrzymie rezerwy tkwiące jeszcze w naszych zakładach produkcyjnych i umożliwi wzrost zdolności wytwórczych całego przemysłu uspołecznionego bez uciekania się do dodatkowych inwestycji lub wydatkowania wielkich sum na te inwestycje. Zwolnione w ten sposób środki obrotowe użyć będzie można na naprawę konieczne inwestycje w zakresie zwiększenia i uruchomienia nowych produkcji oraz modernizacji parku maszynowego wszelkiego rodzaju urządzeń.

A to jest przecież jedno z zadań technicznych na rok 1952, umożliwiających pomyślną realizację Planu 6-letniego.

RACJONALIZACJA I USPRAWNINIENIA

HENRYK WITKOWSKI

WALCZMY O NAJOSZCZĘDNIEJSZĄ GOSPODARKĘ METALAMI NIEŻELAZNYMI

Do czołowych zadań planowych przemysłu w 1952 roku należy wprowadzenie do zasad gospodarki materiałowej żelaznego prawa jak najoszczędniejszego zużycia metali nieżelaznych. Surowe zaostrożenie gospodarki metalami nieżelaznymi wynika nie tylko z faktu, że surowce te w przeważającej części sprowadzamy z zagranicy, lecz spowodowane jest również ogólnym deficytem metali nieżelaznych na rynku światowym.

Metale nieżelazne są jednak niezbędnym składnikiem surowcowym w wielu gałęziach przemysłu o kluczowym znaczeniu i aczkolwiek udział ich w stosunku ilościowym do innych materiałów na ogół nie jest znaczny, to przecież brak metali nieżelaznych mógłby zahamować produkcję w tych gałęziach przemysłu. W gospodarce społecznej mniej ważne z ogólnopństwowego punktu widzenia cele produkcyjne muszą ustąpić pierwszeństwa ważniejszym, od których uzależnione jest w większym stopniu tempo rozwoju naszego przemysłu lub wykonanie planów inwestycyjnych. Na te właśnie cele przede wszystkim przeznaczone są metale nieżelazne. Takie jest stanowisko Partii, Rządu i naczelnych władz gospodarczych kraju, a znalazło ono swój wyraz w przemówieniu Przewodniczącego Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego Wicepremiera *H. Minca*, wygłoszonym na VI plenum Partii, w którym powiedział między innymi:

„Ważnym zadaniem gospodarczym... jest osiągnięcie radykalnego zmniejszenia zużycia metali kolorowych. W latach ubiegłych, mimo pewnych osiągnięć w zmniejszeniu zużycia miedzi, ogólny poziom zużycia metali kolorowych nie uległ zmniejszeniu... Musimy, mimo wzrostu produkcji przemysłów zużywających metale kolorowe, zmniejszyć absolutnie zużycie aluminium, cyny i ołowiu i nie dopuścić w zasadzie do zwiększenia zużycia miedzi. Tymczasem w dziedzinie zużywania metali kolorowych mamy wiele jaskrawych przykładów marnotrawstwa i technicznie niczym nieuzasadnionego ich stosowania.“

Stanowisko to znalazło swój wyraz również w zarządzeniach gospodarczych, które wydane zostały w ubiegłym roku. Należą do nich przepisy o reglamentacji metali nieżelaznych, o ograniczeniach w zużyciu, o gospodarce zapasami, o planowaniu uzysku złomu metali nieżelaznych, o zagospodarowaniu metali nieżelaznych pochodzących ze złomu kablowego itd. Wszystkie te przepisy mają na celu wprowadzenie jako stałej zasady gospodarki materiałowej naj-

oszczędniejsze zużycie metali nieżelaznych i właściwsze wykorzystanie złomu tych metali. Zastosowane w przepisach środki można podzielić na cztery grupy.

1) Zabrania się wytwarzania z metali nieżelaznych takich przedmiotów, które niewątpliwie mogą i powinny być wykonane z reguły z materiałów innych: z ceramiki, mas plastycznych, drewna. Do przedmiotów takich należą między innymi przybory biurowe, galanteria metalowa, niektóre przedmioty użytku domowego. Przepisy wymieniają przedmioty te przykładowo, co znaczy, że zabrania się wytwarzania z metali nieżelaznych nie tylko przedmiotów wymienionych we właściwych zarządzeniach, lecz również wszelkich innych przedmiotów o tym samym lub zbliżonym charakterze.

Szerokie zastosowanie, jakie znalazły obecnie masy plastyczne dzięki ich wielostronnym zaletom, czynią z nich w wielu przypadkach materiał bardziej odpowiedni od metali nieżelaznych przy tego rodzaju produkcji.

2) Przy produkcji, w której stosowanie metali nieżelaznych jest konieczne, należy zużycie ich jak najdalej ograniczyć drogą opracowania i ścisłego przestrzegania najdokładniej opracowanych technicznie uzasadnionych norm zużycia na jednostkę wyrobu. Przed ustaleniem normy należy przede wszystkim szczegółowo rozważyć, czy zużycie metalu nieżelaznego w danym rodzaju produkcji lub na dane przedmioty jest rzeczywiście nie do zastąpienia materiałem innym. W wielu przypadkach wyższe gatunki stali całkowicie mogą zastąpić metale nieżelazne.

Z metali nieżelaznych można wytwarzać tylko to, co w żadnym razie nie może być wykonane z materiałów innych. Lista wyrobów, na które mogą być zużyte metale nieżelazne, wymaga zatwierdzenia przez Biuro do Spraw Gospodarki Metalami Nieżelaznymi przed uzyskaniem przydziału na ten cel.

3) Wysokość zapasów metali nieżelaznych powinna być zatwierdzona dla każdego zakładu przez właściwy centralny zarząd w granicach norm ustalonych w przepisach o reglamentacji metali nieżelaznych i w granicach ogólnych wskaźników zapasów materiałowych dla danej gałęzi przemysłu zatwierdzonych przez Przewodniczącego Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego. Centralne zarządy ustalają w tym celu wielkość zapasu w każdym zakładzie, określając wskaźnik zapasu w dniach oraz dopuszczalną ilość średniego (przeciętnego) zapasu. Przekroczenie zatwierdzonych zapasów jest karane w myśl przepisów o reglamentacji.

4) Zbiórka złomu metali nieżelaznych (odpady produkcyjne i złom powrotny) jest planowana i powinna być zorganizowana zgodnie z właściwymi przepisami.

O klasyfikacji, zbiórce i transporcie złomu metali nieżelaznych mówią Polskie Normy. Złom ten jest niesłychanie cennym surowcem, częstoć bardziej dla nas wartościowym od innych materiałów stanowiących wyroby gotowe. Wielu nie docenia jeszcze znaczenia gospodarczego właściwej zbiórki złomu metali nieżelaznych. Należy żądać, aby jak najspieszniej stosunek ten radykalnie zmienili. W akcji zbierania złomu metali nieżelaznych nie powinno zabraknąć nikogo.

Aby gospodarka metalami nieżelaznymi miała właściwy przebieg, zgodny z przepisami i z rolą, jaką mają w przemyśle te cenne surowce, trzeba, aby personel techniczny i administracyjny zakładów znał dokładnie te przepisy i dokładnie, sumiennie je wykonywał.

Zadania związane z wykonaniem przepisów o gospodarce metalami nieżelaznymi powinny być stale na porządku dziennym narad produkcyjnych i zebrań załogi. Należy popierać i rozwijać racjonalizatorstwo i usprawnienia w tej dziedzinie, rozpowszechniać pozytywne rozwiązania. Wszyscy pracownicy zakładów, zwłaszcza zużywających metale nieżelazne w większych ilościach, powinni być systematycznie instruowani o zadaniach oszczędnościowych poszczególnych oddziałów produkcyjnych oraz o sposobie zbiórki złomu.

Kierowników zakładów i czytelników prosimy o nadsyłanie wiadomości o uzyskanych oszczędnościach i wniosków zmierzających do osiągnięcia tych oszczędności w celu ich rozpowszechniania. Troska o należyte wykorzystanie najdrobniejszych nawet ilości surowca lub złomu metali nieżelaznych jest naszym wspólnym społecznym obowiązkiem.

O WZMOŻENIE AKCJI WSPÓŁZAWODNICTWA PRACY

Prezydium Rządu w porozumieniu z CRZZ pożyło uchwałę o pogłębieniu współpracy organów administracji gospodarczej ze związkami zawodowymi w sprawie rozwijania socjalistycznego współzawodnictwa pracy.

Uchwała, nakładając na kierowników jednostek gospodarki uspołecznionej współodpowiedzialność za

rozwój współzawodnictwa pracy na powierzonych im odcinkach pracy oraz obowiązek ścisłego współdziałania ze związkami zawodowymi, stwarza platformę ścisłego powiązania rozwoju współzawodnictwa pracy z zadaniami wynikającymi z realizacji planów zakładowych.

ZAKŁAD BADANIA I ROZPOWSZECHNIANIA PRZODUJĄCYCH METOD PRACY

Przy Głównym Instytucie Pracy w Warszawie utworzono Zakład Badania i Rozpowszechniania Przodujących Metod Pracy. Do zadań tego zakładu należy wykrywanie w fabrykach rezerw produkcyjnych i opracowywanie oraz rozpowszechnianie sposobów, które pozwoliłyby załogom w pełni wykorzystać te rezerwy.

Zakład zajmuje się więc upowszechnieniem przodo-

dujących metod pracy, jak metoda Kowalowa, system kompleksowego oszczędzania Korabielnikowej, szybkościowe skrawanie itp.

Zakład nawiązuje bezpośredni roboczy kontakt z załogami fabryk i organizacjami związkowymi, organizuje odczyty, wystawy i gabinety techniczne, służące do popularyzowania nowatorskich metod pracy.

NARADA W SPRAWIE WYNALEZCZOŚCI

W końcu lutego odbyła się w Toruniu wielka narada poświęcona zagadnieniom rozwoju ruchu wynalazczości pracowniczej. W naradzie uczestniczyli przedstawiciele PKPG, CRZZ oraz wszystkich ministerstw gospodarczych.

Narada miała na celu ocenę osiągnięć ruchu wynalazczego w roku 1951 i ustalenie wytycznych na rok bieżący, zwłaszcza, że plan PKPG przewiduje wprowadzenie do produkcji ok. 45 000 nowych pomysłów racjonalizatorskich.

Ustalono, że podstawą prawidłowego rozwoju ruchu wynalazczego jest odpowiednio opracowana i wytyczona tematyka, która musi wypływać z planów techniczno-produkcyjnych poszczególnych zakładów pracy.

Omawiano również sprawę właściwego rozpowszechniania tych pomysłów racjonalizatorskich, które mogą być stosowane nie tylko w macierzystym zakładzie ich twórcy lecz również i w innych fabrykach tej samej lub pokrewnej branży.

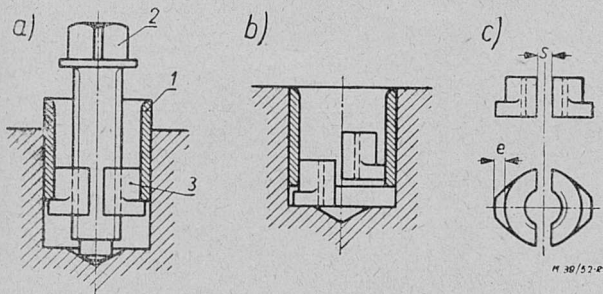
Naczelna Organizacja Techniczna i Państwowe Wydawnictwo Techniczne urządzają w dniach od 23 kwietnia do 20 maja br. w Domu Technika w Warszawie przy ul. Czackiego 3/5

wystawę-pokaz pn. „Książka i czasopismo techniczne”.

Wszyscy pracownicy techniczni winni zwiedzić wystawę!

WYCIĄGANIE TULEJEK ZE ŚLEPYCH OTWORÓW

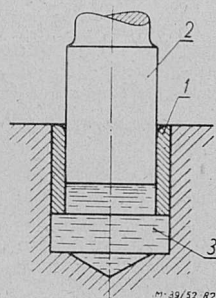
Niejednokrotnie zachodzi potrzeba wyciskania lub wyciągania tulejek wciśniętych w otwory. Gdy otwór ten jest przelotowy, wówczas nie ma żadnych trudności wyciągania tulejki. Gdy natomiast otwór, w który została wciśnięta tulejka, jest ślepy, wówczas wyciągnięcie tulejki jest znacznie utrudnione. W tych przypadkach musimy uciekać się do specjalnych sposobów. Korzystamy przy tym z tego, że otwór, w który wciskamy tulejkę jest zawsze dłuższy, aniżeli wciskana weń tulejka. Otwór bowiem nie da się obrobić z jednakową dokładnością do samego dna. Wynika to z tego, że ani rozwiertak, którym obrabia się otwór, ani tarcza szlifierska nie są w stanie otworu obrobić do dna.



Rys. 1.

Pośród sposobów znanych w praktyce warsztatowej przytaczamy tutaj dwa sposoby przedstawione na rys. 1 i 2.

Sposób pierwszy (rys. 1) polega na zastosowaniu śruby 2 i dwóch półnakrętek 3 z kołnierzymi. Jak widać z rys. 1b i c szerokość kołnierza e nakrętki 3 nie może być większa od połowy szerokości przecięcia nakrętki s (przy przyjęciu, że nakrętka swoją zewnętrzną powierzchnią cylindryczną jest dopasowana do powierzchni wewnętrznej wyciąganej tulejki 1), sposób ten jest dość kłopotliwy, gdyż wymaga wykonania dwóch dość kosztownych elementów śruby 2 i nakrętki rozciętej 3.



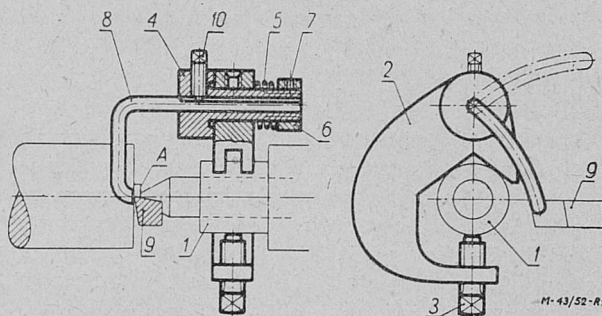
Rys. 2.

Drugi sposób (rys. 2) polegający na zastosowaniu tłoczka 2 dopasowanego suwliwie do otworu wyciskanej tulejki oraz oleju (może być również woda—w miarę możliwości z sodą, aby miała lepsze własności smarne), umożliwia wyciąganie tulejki przez wciskanie tłoczka 2 na prasie lub uderzeniami młotka w tłoczek wzdłuż jego osi.

K. O.

ZDERZAK DO USTAWIANIA NOŻA DO PLANOWANIA

Planowanie przedmiotów podczas toczenia jest zabiegiem powszechnym. Musi być ono wykonane w odpowiedniej odległości, aby wymiar długościowy przedmiotu był zachowany. Przy produkcji jednostkowej ustawienie noża do planowania dokonuje się przy użyciu narzędzi pomiarowych. Przy produkcji seryjnej



Rys. 1.

ten sposób okazałby się zbyt długotrwały, a tym samym kosztowny. Chcąc tego uniknąć, należy uciec się do sposobów ułatwiających i przyspieszających ustawianie narzędzi. Jednym z nich jest sposób przedstawiony na rysunku.

Na tulei konika 1 tokarki jest osadzony wspornik 2 w ten sposób, że wspiera się rozwidleniem przyzmoym na tulei konika, a dociskany jest od dołu śrubą 3. U góry wspornika jest osadzona obrotowa tuleja 4, dociskania do wspornika sprężyną 5, której napięcie może być regulowane nakrętką 6, zabezpieczoną przed odkręcaniem się wkretem 7. W tulei 4 jest osadzony przesuwnie okrągły pręt 8 zgięty w ten sposób aby koniec A stanowił zderzak do ustawienia noża 9. Pręt 8 mocuje się śrubą 10 osadzoną w tulei 4, co umożliwia regulację w dość szerokim zakresie.

Urządzenie to ma jednak rację bytu wówczas gdy:

- 1) poprzednia długość wszystkich przedmiotów jest jednakowa,
- 2) nakiełki w przedmiotach są jednakowej głębokości.

K. O.

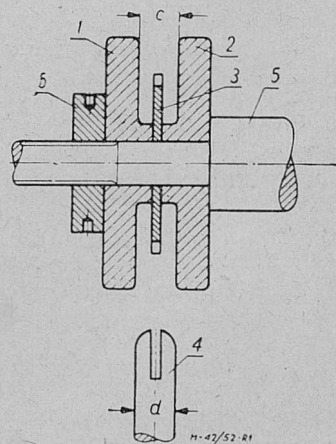
FREZOWANIE GŁĘBOKICH PRZECIĘĆ W PRĘTACH

Frezowanie głębokich przecięć w prętach nastęrcza znaczne trudności, gdyż podczas ich przecinania obie części rozwidlenia rozchylają się, tak że przedmiot ulega zniekształceniu. Trzeba później te miejsca zwierać, co zabiera dość dużo czasu.

Sposób przedstawiony na rysunku zapobiega rozwieraniu, a jednocześnie przyspiesza wykonanie. Użyto tutaj dwóch hartowanych krążków 1 i 2 między którymi osadzony jest frez piłkowy 3. Odstęp c między krążkami musi stanowić pasowanie obrotowe w stosunku do średnicy d obrabianego pręta 4.

Całość jest osadzona na specjalnym trzpieniu 5 i dokręcona nakrętką 6.

K. O.



Rys. 1.

SKRZYŃKA TECHNICZNA

Ob. B. Zajdlie, Łódź

Piszecie: „Pojawienie się działu Skrzynki Technicznej było naprawdę pożądane, gdyż w naszej pracy jest b. dużo problemów, które nieraz trudno samemu rozwiązać. Brak pomocy hamuje, a nieraz całkowicie uniemożliwia wykonanie zadania, przeto pojawienie się tego działu przyjęte zostało przez rzemieślników z zadowoleniem”.

W dalszym ciągu zwracacie się o podanie sposobu obliczeń uchwytu elektromagnetycznego do obróbki drobnych przedmiotów na szlifierce do płaszczyzn. Uchwyt, który wykonaliście, grzeje się, więc zaniechajcie dalszych prób. Podajecie orientacyjne wymiary uchwytu $200 \div 230 \times 120 \div 150 \times 60 \div 80$. Prąd do zasilania uchwytu chcecie pobierać z prądnicy samochodowej; jego napięcie wynosi 24 V.

Odpowiedź.

Musimy Wam na wstępie oznajmić, że racjonalne zaprojektowanie uchwytu elektromagnetycznego wymaga dość skomplikowanych obliczeń, których nie możemy tutaj w całości przytaczać. Obejmują one obliczenie:

- 1) obwodu magnetycznego,
- 2) uzwojenia.

Zajmiemy się przede wszystkim punktem 2 jako prostszym, a obwód magnetyczny jedynie sprawdzimy. Aby uzwojenie nie grzało się musimy przyjąć gęstość prądu poniżej 1 A/mm^2 (ampera na mm^2) przekroju drutu. Dla obliczeń wstępnych przyjmijmy

$$g = 0,5 \text{ A/mm}^2$$

Znaczy to, że jeżeli przekrój drutu wynosi np. 1 mm^2 to prąd płynący przez ten drut może wynosić $1/2$ ampera. Uchwyt zasilany jest prądem stałym, więc:

$$J = \frac{U}{R} \quad [1]$$

$$\text{gdzie} \quad R = \rho \frac{l}{s} \quad [2]$$

J — jest natężeniem prądu w amperach, U — napięciem w woltach, R — oporem przewodnika w omach, l — długością przewodnika w metrach, s — przekrojem przewodnika w mm^2 , ρ — opornością właściwą (dla miedzi ok $0,02 \Omega \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$).

Z równania [1]

$$R = \frac{U}{J} \quad [1a]$$

Wstawiając $J = g \cdot s$ w równanie [1a] i porównując z [2], otrzymamy:

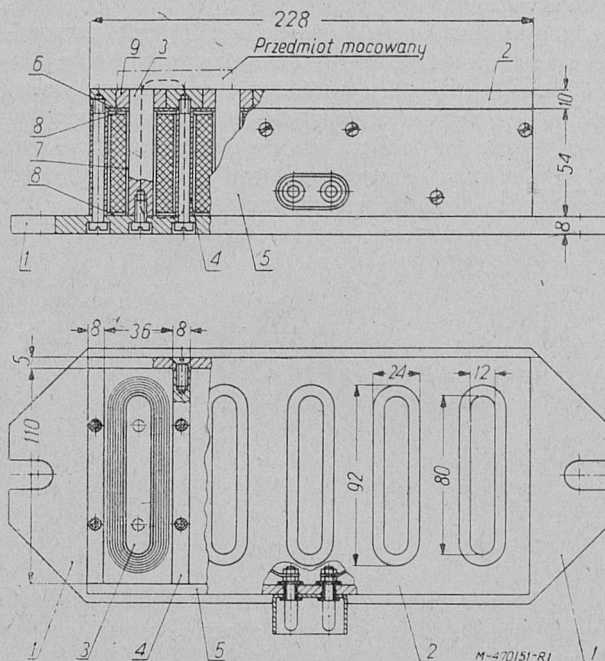
$$\frac{U}{g \cdot s} = \frac{l}{s} \quad \text{skąd} \quad l = \frac{U}{g \cdot \rho}$$

Widzimy, że długość przewodnika nie zależy od jego przekroju, jeżeli przyjmijmy stałą gęstość prądu g .

Przekrój przewodnika staramy się dobrać jak największy, aby uzyskać duże natężenie prądu, a w związku z tym dużą siłę przyciągania. Ograniczeni jesteśmy tylko przestrzenią, w której ma się zmieścić uzwojenie.

Założmy zewnętrzne wymiary uchwytu jak na rys. 1 i obliczmy objętość zajmowaną przez uzwojenie. Obję-

tość tę otrzymamy mnożąc średnią długość jednego zwoju L przez przekrój szpuli q i przez ilość szpul n .



Rys. 1.

Dla naszego uchwytu $L = 20 \text{ cm}$, $q = 5 \text{ cm}^2$, $n = 5$.

$$V_0 = L \cdot q \cdot n = 20 \cdot 5 \cdot 5 = 500 \text{ cm}^3$$

Ponieważ drut ma przekrój okrągły i musimy uwzględnić miejsce na izolację, więc przyjmujemy, że objętość miedzi przewodnika

$$V = \frac{V_0}{2} = 250 \text{ cm}^3$$

Ponieważ $V = l \cdot s$, więc $s = \frac{V}{l}$

Znając długość drutu l możemy obliczyć przekrój s .

Uchwyt, który chcecie obliczyć zasilany jest prądem z prądnicy o napięciu $U = 24 \text{ V}$ Wobec tego:

$$l = \frac{U}{g \cdot \rho} = \frac{24}{2,5 \cdot 0,02} = 2400 \text{ m,}$$

$$a \quad s = \frac{V}{l} = \frac{250000 \text{ mm}^3}{2400000 \text{ mm}} = 0,104 \text{ mm}^2$$

Odpowiada to średnicy drutu około $0,364 \text{ mm}$; zastosujemy drut o $\varnothing 0,4 \text{ mm}$ (przekrój $0,125 \text{ mm}^2$), którego średnica zewnętrzna (wraz z izolacją) jest $0,5 \text{ mm}$.

Ilość zwojów na jednej szpuli da się obliczyć jako iloczyn ilości drutów w jednej warstwie przez ilość warstw:

$$z_1 = 100 \cdot 20 = 2000;$$

Całkowita ilość drutu

$$l = 2000 \cdot 5 \cdot 0,2 = 2000 \text{ m}$$

Widzimy, że drutu zmieściło się mniej niż założyliśmy. Musimy wobec tego sprawdzić wszystkie charakterystyczne wielkości uzwojenia.

$$\text{Opór} \quad R = \rho \frac{l}{s} = 0,02 \cdot \frac{2000}{0,125} = 320 \Omega.$$

$$\text{Natężenie prądu } J = \frac{24}{320} = 0,075 \text{ A}$$

$$\text{Gęstość prądu } g = \frac{0,075}{0,125} = 0,6 \text{ A/mm}^2 \text{ co jest}$$

w tym przypadku dopuszczalne.

$$\text{Moc prądu } P = U \cdot J = 24 \cdot 0,075 = 1,8 \text{ W.}$$

Obliczenie siły, z jaką uchwyt będzie przyciągał poszczególne przedmioty dokonamy w sposób przybliżony, ponieważ siła ta zależy od bardzo wielu czynników, a przede wszystkim od: wielkości szczeliny powietrznej między przedmiotem a uchwytem, materiału przedmiotu (żeliwo, stal) oraz od wielkości przedmiotu i jego ułożenia na uchwycie. Łatwiej jest założyć siłę, a obliczyć tylko potrzebną ilość amperozwojów. W naszym przypadku postąpiliśmy odwrotnie. Staraliśmy się dać możliwie największą ilość amperozwojów, ze względu na ograniczoną objętość uzwojenia, a teraz sprawdzimy, czy ilość ta jest wystarczająca w konkretnym przypadku. Zakładamy, że uchwyt ma przyciągnąć płytkę stalową o wymiarach $10 \times 20 \times 100 \text{ mm}$ z siłą równą 50 kG . Z wymiarów uchwytu możemy stwierdzić, że będzie ona przylegała do 4 biegunów. Siła dawana przez 1 biegun

$$P = 12,5 \text{ kG.}$$

Ze wzorów:

$$P = \left(\frac{B}{5000} \right)^2 \cdot F \quad [3]$$

$$\text{oraz } \Phi = B \cdot F \quad [4]$$

obliczymy potrzebną indukcję magnetyczną B i strumień magnetyczny Φ .

Powierzchnia przylegania płytki do bieguna.

$$F = 1,2 \cdot 2 = 2,4 \text{ cm}^2$$

$$B = 5000 \sqrt{\frac{P}{F}} = 5000 \sqrt{\frac{12,5}{2,4}} = 11300 \quad [3']$$

$$\Phi = 11300 \cdot 2,4 = 27100 \quad [4']$$

Obwód magnetyczny podzielimy na 3 części:

Szczelina powietrzna o przekroju $F_1 = 2,4 \text{ cm}^2$ i grubości $l_1 = 0,0004 \text{ cm}$ (2 szczeliny po $0,02 \text{ mm}$).

Uchwyt magnetyczny, przekrój bieguna $F_2 = 9 \text{ cm}^2$ (przekrój ten pomijając ścianki boczne możemy uważać za stały), długość $l_2 = 15,5 \text{ cm}$.

przedmiot mocowany, przekrój $F_3 = 2 \text{ cm}^2$, długość $l_3 = 2,5 \text{ cm}$.

Indukcja magnetyczna

w szczelinie powietrznej $B_1 = H_1 = 11300 \text{ (H — natężenie pola magnetycznego)}$;

w uchwycie:

$$B_2 = \frac{\Phi}{F_2} = \frac{27100}{9} \approx 3000$$

Odpowiada to z wykresu $B(H)$ (patrz np. Dubbel t. II, str. 730) $H = 1$;

w płytce:

$$B_3 = \frac{\Phi}{F_3} = \frac{27100}{2} \approx 13000;$$

z tego samego wykresu $H_3 = 15$

Ze wzoru:

$$\Sigma H \cdot l = 0,4 \cdot J \cdot z$$

Obliczamy teraz potrzebną ilość amperozwojów

$$J \cdot z = \frac{H_1 \cdot l_1 + H_2 \cdot l_2 + H_3 \cdot l_3}{0,4 \cdot \pi} = \frac{11500 \cdot 0,0004 + 1 \cdot 15,5 + 15 \cdot 2,5}{0,4} = 79 \text{ Az}$$

W rzeczywistości mamy:

$$J \cdot z = 0,075 \cdot 2000 = 150$$

Wobec tego siła przyciągania wzrośnie, ale nieznacznie, gdyż płytka jest niedaleka od stanu nasycenia magnetycznego. Nadmiar amperozwojów jest jednak korzystny z innych względów, a mianowicie w przypadku mocowania większej ilości przedmiotów równocześnie otrzymamy jeszcze dość znaczny na poszczególnych przedmiotach. Obliczenie podane ma charakter przykładowy i nie może wyczerpać całości zagadnienia; podane jest jedynie dla zilustrowania metody, za pomocą której można sprawdzić inne podobne uchwyt.

Uchwyt podany tutaj został przeliczony również dla przypadku wykorzystania całej powierzchni roboczej, czego tutaj nie podajemy ze względu na brak miejsca.

Pojedynczy uchwyt tego typu najłatwiej będzie wykonać z płytek wyciętych z miękkiej blachy stalowej; zasadnicze jego wymiary i kształt podaje rys. 1. Uchwyt składa się z podstawy 1, płyty górnej 2, pięciu rdzeni elektromagnesów 3, sześciu płytek 4 oraz dwóch płytek bocznych 5. Przy wykonywaniu należy zwrócić uwagę, aby wszystkie płytki 4 miały dokładnie jednakową wysokość, a ich czoła były starannie obrobione, gdyż w przeciwnym razie powstałe szczeliny powietrzne zmniejszają bardzo wydatnie siłę chwytania przedmiotów.

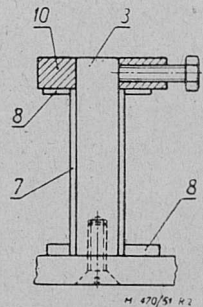
Najtrudniejszym jest nawinięcie uzwojenia. Rdzeń 3 przykręcamy do specjalnie wykonanej płytki, a następnie oklejamy paskiem 7 z dobrego kartonu o grubości $0,5 \text{ mm}$. Na to nakładamy dwie tekturki 8 i pokrywamy wewnętrzną powierzchnię szpuli klejem acetonowym (krystal — cementem lub tp.), aby zwoje nie spadały z rdzenia w czasie nawijania, nakładamy na wystający koniec rdzenia 3 specjalnie do tego celu wykonaną płytkę 10 z podłużnym otworem (rys. 2) i przykręcamy śrubami. Uzwojenie nawijamy warstwami, zwój przy zwoju, przekładając każdą warstwę cienkim papierem posmarowanym klejem acetonowym (uwaga! klej ten rozpuszcza emalię, którą pokryte są nieraz druty). Po nawinięciu okręcamy całą szpulę mocno taśmą izolacyjną. Płytkę 10 należy zdjąć dopiero po wyschnięciu kleju. Wszystkie szpule nawijamy w jednym kierunku i po zmontowaniu łączymy koniec jednej z początkiem następnej. Dwa wolne końce wyprowadzamy na zewnątrz. W płytkach 4 należy ścieć jedno naroże, aby tędy przepuścić druty. Druty łączące poszczególne szpule ze sobą należy dodatkowo zaizolować.

Po wykonaniu uzwojeń przykręcamy rdzenie 3 do podstawy 1 i na szpule nakładamy od góry blaszki mosiężne 6, a następnie skręcamy cały uchwyt śrubami i zalewamy miejsca 9 ołowiem, który potem mocno ubijamy (podobnie jak przy połączeniu rur kielichowych). Gotowy uchwyt mocujemy na stole szlifierki i przeszlifowujemy dokładnie górną płytkę. Należy zwrócić dużą uwagę na szczelność obudowy, ponieważ drobne opiłki dostawszy się do uzwojeń mogą spowodować zwarcie.

inż. St. K.

Ob. W. B., Gliwice.

Pisząc „W artykułach omawiających konstrukcję narzędzi znajduję nieraz wzmianki o wzorach podanych przez prof. Kronenberga. Chciałbym na ten temat dowiedzieć się bliższych szczegółów, gdyż jako konstruktor narzędzi, często spotykam się z koniecznością obliczania kątów ostrza narzędzia“.



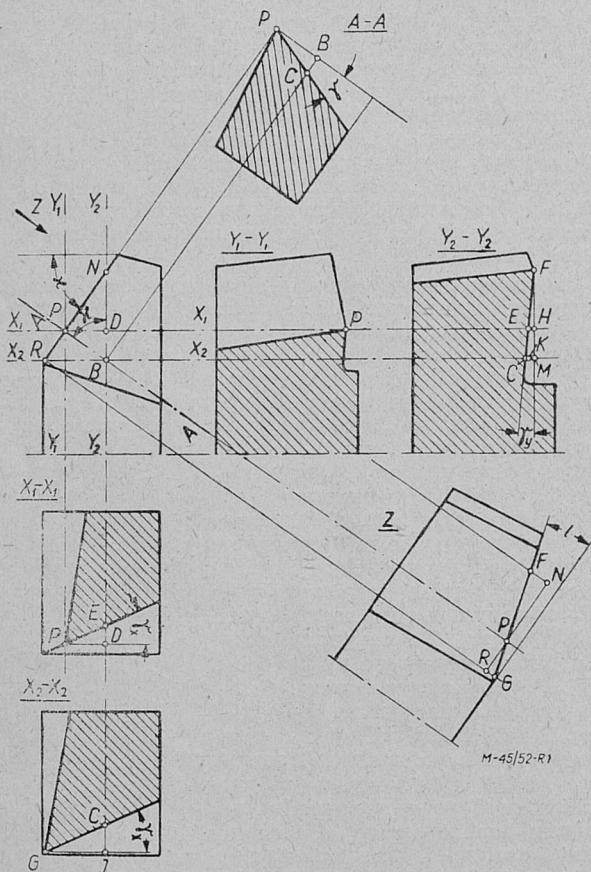
Rys. 2.

Odpowiadamy.

Rozkład kątów ostrza na kąty składowe, mierzone w płaszczyznach wzajemnie prostopadłych, posiada dla konstrukcji narzędzi i analizy zmienności kątów zasadnicze znaczenie.

W nowej literaturze technicznej wzory te zostały podane, czy raczej przypomniane¹⁾, przez prof. M. Kronenberga w artykule „Zależności kątów skrawania w narzędziach do obróbki mechanicznej metali”, „Mechanical Engineering”, grudzień 1943.

Ze względu na to, że wzory na kąty składowe nie były dotąd zamieszczone w naszej prasie technicznej, podajemy je tu wraz z wyprowadzeniem, ograniczymy się przy tym do wzorów odnoszących się do rozkładu kąta natarcia, z którymi w praktyce spotykamy się najczęściej.



Rys. 1.

Wyprowadzenie wzorów oprzemy na rozpatrzeniu geometrii ostrza noża tokarskiego, jak to przedstawia rys. 1. Celem naszych rozważań będzie ustalenie zależności pomiędzy kątem γ , mierzonym w przekroju A-A i kątami składowymi γ_x i γ_y , mierzonymi w płaszczyznach prostopadłych X-X i Y-Y.

Z przekroju A-A wyznaczamy:

$$\overline{BC} = \overline{PB} \cdot \operatorname{tg} \gamma \quad [1]$$

z przekroju $X_1 - X_1$:

$$\overline{DE} = \overline{PD} \cdot \operatorname{tg} \gamma_x;$$

ponieważ z trójkąta PDB: $\overline{PD} = \overline{PB} \cdot \sin \alpha$,

$$\text{a więc} \quad \overline{DE} = \overline{PB} \cdot \sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \gamma_x \quad [2]$$

z przekroju $Y_2 - Y_2$:

$$\overline{CK} = \overline{EK} \cdot \operatorname{tg} \gamma_y;$$

ponieważ $\overline{EK} = \overline{DB}$ zaś $\overline{DB} = \overline{PB} \cdot \cos \alpha$

$$\text{więc} \quad \overline{CK} = \overline{PB} \cdot \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \gamma_y \quad [3]$$

Dalszą część wywodu opieramy na następującym rozumowaniu: jeżeli wychodząc z punktu P poruszać się będziemy po płaszczyźnie natarcia wzdłuż linii jej przecięcia z płaszczyzną A-A, to w pewnym momencie osiągniemy punkt C (patrz przekrój A-A). Ten sam punkt osiągnąć można poruszając się po linii łamanej: najpierw wzdłuż przecięcia z płaszczyzną $X_1 - X_1$ (dochodząc do punktu E — patrz przekrój $X_1 - X_1$), a następnie wzdłuż $Y_2 - Y_2$ przebywając drogą EC (patrz przekrój $Y_2 - Y_2$).

Ponieważ w obu przypadkach wychodziliśmy z jednego punktu P, a droga kończy się w tym samym punkcie C, składowa pionowa drogi musi być w obu przypadkach jednakowa. W pierwszym przypadku równała się ona odcinkowi $\overline{BC}$, w drugim jest sumą odcinków $\overline{DE}$ i $\overline{CK}$. Piszemy więc:

$$\overline{BC} = \overline{DE} + \overline{CK},$$

podstawiając wzory [1], [2] i [3] otrzymujemy ostatecznie:

$$\operatorname{tg} \gamma = \sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \gamma_x + \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \gamma_y; \quad [4]$$

z kolei wyznaczamy zależność pomiędzy kątem λ i kątami γ_x i γ_y .

Z widoku w kierunku strzałki Z wyznaczamy:

$$\overline{NF} = \overline{PN} \cdot \operatorname{tg} \gamma \quad [5]$$

z przekroju $X_1 - X_1$: $\overline{DE} = \overline{PD} \cdot \operatorname{tg} \gamma_x$

ponieważ $\overline{PD} = \overline{PN} \cdot \cos \alpha$

$$\text{więc} \quad \overline{DE} = \overline{PN} \cdot \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \gamma_x \quad [6]$$

Z przekroju $Y_2 - Y_2$: $\overline{HE} = \overline{FH} \cdot \operatorname{tg} \gamma_y$

ponieważ $\overline{FH} = \overline{ND} = \overline{PN} \cdot \sin \alpha$

$$\text{więc} \quad \overline{HE} = \overline{PN} \cdot \sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \gamma_y \quad [7]$$

Rozumując podobnie jak poprzednio stwierdzimy, że

$$\overline{DE} = \overline{NF} + \overline{HE}$$

$$\overline{NF} = \overline{DE} - \overline{HE}$$

podstawiając wzory [5], [6] i [7] otrzymujemy:

$$\operatorname{tg} \lambda = \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \gamma_x - \sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \gamma_y \quad [8]$$

W dalszym ciągu wyznaczamy zależność pomiędzy kątem γ_x i kątami γ i λ .

Z przekroju $X_2 - X_2$

$$\overline{JC} = \overline{GJ} \cdot \operatorname{tg} \gamma_x$$

a ponieważ $\overline{GJ} = \overline{RB} = \frac{\overline{PB}}{\sin \alpha}$

$$\text{więc} \quad \overline{JC} = \overline{PB} \cdot \frac{\operatorname{tg} \gamma_x}{\sin \alpha} \quad [9]$$

Z widoku w kierunku strzałki Z mamy:

$$\overline{GR} = \overline{PR} \operatorname{tg} \gamma$$

ponieważ $\overline{PR} = \frac{\overline{PB}}{\operatorname{tg} \alpha}$

$$\text{więc} \quad \overline{GR} = \overline{PB} \cdot \frac{\operatorname{tg} \lambda}{\operatorname{tg} \alpha} \quad [10]$$

ponieważ $\overline{JC} = \overline{BC} + \overline{GR}$, przedstawiając wzory [1], [9] i [10] otrzymamy:

$$\operatorname{tg} \gamma_x = \sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \gamma + \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \lambda \quad [11]$$

wreszcie wyznaczmy zależność pomiędzy kątem γ_y i kątami γ i λ .

Z przekroju $Y_2 - Y_2$:

$$\overline{CM} = \overline{FM} \cdot \operatorname{tg} \gamma_y$$

¹⁾ Wzory na kąty składowe sformułowano już dawniej (porównaj np. książkę prof. E. Herzberga „Obrabiarki i narzędzia do metali” tom I. Grudzień 1929); obecnie jednak posługujemy się nimi znacznie częściej niż poprzednio.

ponieważ $\overline{FM} = \overline{NB} = \frac{\overline{PB}}{\cos \alpha}$

więc $\overline{CM} = \overline{PB} \frac{\operatorname{tg} \gamma}{\cos \alpha}$ [12]

z wzoru [5] $\overline{NF} = \overline{PN} \cdot \operatorname{tg} \gamma$

ponieważ $\overline{PN} = \overline{PB} \cdot \operatorname{tg} \alpha$

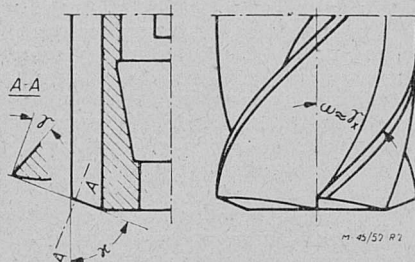
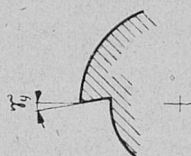
więc $\overline{NF} = \overline{PB} \cdot \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \gamma$ [13]

Ponieważ zaś $\overline{BC} = \overline{CM} + \overline{NF}$ lub $\overline{CM} = \overline{BC} - \overline{NF}$, podstawiając wzory [1], [12] i [13] otrzymujemy ostatecznie:

$$\operatorname{tg} \gamma_x = \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \gamma - \sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \lambda \quad [14]$$

Wzory [4], [8], [11] i [14] pomimo że były wprowadzone dla noża tokarskiego, posiadają charakter ogólny i mogą być stosowane do wszystkich innych narzędzi skrawających pod warunkiem podstawiania właściwych (odpowiadających sobie) wartości kątów.

Przykład. Obliczyć kąt pochylenia ω rowków wiórowych rozwiertaka nasadzanego, jak na rys. 2. Dane: kąt natarcia $\gamma = 20^\circ$, składowy kąt natarcia $\gamma_x = 10^\circ$, kąt przystawienia $\alpha = 60^\circ$. Kąt rowków wiórowych ω , odpowiada kątowi składowemu γ_x dla punktu rozprzyszanego na zewnętrznym obwodzie. Ponieważ w rozwiertaku czynna krawędź tnąca znajduje się właśnie w sąsiedztwie zewnętrznego obwodu, przyjmujemy: $\omega = \gamma_x$. Do obliczania kątów korzystamy z wzoru [4]:



Rys. 2.

$$\operatorname{tg} \omega = \operatorname{tg} \gamma_x = \frac{\operatorname{tg} \gamma}{\sin \alpha} - \frac{\operatorname{tg} \gamma}{\operatorname{tg} \alpha}$$

Podstawiając wartości dane, obliczamy:

$$\omega = \gamma_x \approx 17^\circ 40'$$

S. K.

BIBLIOGRAFIA

KSIĄŻKI

MAŁY PORADNIK MECHANIKA

Dzieło zbiorowe w opracowaniu autorskim inżynierów H. Chmielewskiego, T. Dobrzańskiego, P. Kosieradzkiego, J. Kunstettera, A. Legatowicza, J. Michalowskiego, J. Obalskiego, K. Ochęduszy, K. Osieńskiego, Z. Rauszera, H. Szymańskiego, A. Troskołańskiego. 1. Treść Poradnika

Mały Poradnik Mechanika jest rozszerzonym i udoskonalonym drugim wydaniem książki pt. „Poradnik rzemieślnika-mechanika”, książki, która wydana w nakładzie 16000 rozeszła się całkowicie w ciągu niespełna pół roku, co świadczy o wielkiej wartości pracy i o jej powszechnej niemal przydatności dla pracowników przemysłu.

I istotnie, zawierając takie działy jak matematyka, jednostki miar, tablice fizyczne, chemia, mechanika ogólna, wytrzymałość materiałów, hydromechanika, ciepło, elektrotechnika, metaloznawstwo, tablice wyrobów hutniczych, materiały pomocnicze, części maszyn i maszynoznawstwo — czyli podstawowe nauki matematyczno-fizyczne i ogólnotechniczne, opracowane w sposób przystępny w oparciu o górny pułap szkoły średniej zawodowej, stał się Poradnik dziełem przydatnym dla wykwalifikowanych robotników, mistrzów i techników nie tylko mechaników lecz fachowców wszystkich specjalizacji.

2. Mały Poradnik Mechanika a Poradnik Rzemieślnika-Mechanika

Przed dwoma laty w zeszyt 4—6/50 czasopisma Mechanik zamieściliśmy recenzję o Poradniku, w której scharakteryzowaliśmy szczegółowo każdy rozdział książki. Obecnie zwrócimy uwagę na zasadnicze zmiany jakich dokonano w obecnym wydaniu oraz omówimy nasuwające się uwagi aktualne.

A więc — poza wszystkimi licznymi, wartościowymi, drobnymi poprawkami i uzupełnieniami poszczególnych rozdziałów:

1) wprowadzono nowy rozdział pt. „Chemia”. Jest to niewątpliwie cenne uzupełnienie, zwłaszcza, że chemia przeżywa obecnie swój renesans i wkracza śmiało i zdecydowanie we wszystkie dziedziny działalności przemysłowej. Rozdział napisany jest bardzo przystępnie i przejrzysto, dając podstawowe wiadomości o istocie i przebiegu procesów chemicznych,

2) rozbudowany został przeszło dwukrotnie dział materiałoznawstwa (dokładniej — stopów żelazo-węgiel), stając się w chwili obecnej najbardziej zwartym, źródłowym i wszechstronnym opracowaniem w tej dziedzinie, zwłaszcza że rozdział zawiera około 70 tablic i zestawień opartych na najnowszych normach, czy też nawet opracowanych ostatecznie projektach norm. Ponieważ zagadnienie metaloznawstwa jest w chwili obecnej zagadnieniem nadzwyczaj ważnym, wartość rozpatrywanego rozdziału ujętego na wskroś nowoczesnie i syntetycznie jest ogromna,

3) w dziale „Części maszyn” dodano wartościowy rozdział pt. „Tolerancje i pasowania” wyczerpujący w ten sposób całość zagadnienia elementów maszyn.

O ilości dokonanych wstawek i uzupełnień świadczy zwiększenie objętości Poradnika z 487 stron na 651 tzn. o 164 strony, co przyczyniło się zarówno do zwiększenia zakresu treści obecnego wydania w stosunku do poprzedniego, jak również i do pogłębienia tej treści. Niewątpliwie był to jeden z ważnych powodów zmiany tytułu książki.

3. Krytyka

a) Usterki.

Zarówno wydanie poprzednie jak i obecne w rozdziałach: „Jednostki miar” oraz „Tablice fizyczne” nie podają przy wszystkich, zwłaszcza rzadziej występujących jednostkach podstawowych ich definicji. Rzecz niezmiernie ważna zarówno pod względem merytorycznym jak i dydaktycznym, bo przecież Mały Poradnik przeznaczony jest dla tych, którzy swą wiedzę teoretyczną i praktyczną gruntują lub uzupełniają.

W dziale chemii za skromnie potraktowano bardzo ważną sprawę budowy wzorów i równań chemicznych, nie omówiono wcale zagadnienia analizy oraz pomiarów specjalnych jak np. pomiary pH itd.

Wprowadzenie do obecnego wydania Poradnika pożytecznego działu „Chemii” nasuwa skojarzenia, że niewątpliwie powinien w następnym wydaniu znaleźć się również dział „Fizyki”.

Rozdział „Hydromechanika” należałoby przenieść przed „Wytrzymałość materiałów”.

W rozdziale „Ciepło” należałoby omówione sposoby wymiany ciepła podbudować wzorami oraz przykładami. Omawiając „parę wodną” wielce wskazane

byłoby podać i omówić choćby wykres „i—s” jako najczęściej spotykany w praktyce zawodowej energetyka. Przy „spalaniu” należałoby podać podstawowy wzór na wartość opałową w zależności od składu chemicznego paliwa oraz rozwiązać kilka typowych przykładów.

„Maszynoznawstwo” (częściowo poza rozdziałami o silnikach wodnych i pompach) jest potraktowane zbyt ogólnikowo. Brak choćby podstawowych wzorów na moc silników, brak charakterystyk maszyn, brak podstawowych danych, jak zużycie paliwa lub energii na jednostkę mocy itp. jest niewątpliwie usterką tym bardziej przykłą, że sygnalizowaną już przy poprzednim wydaniu. Usterkę tę należy więc co rychlej przy następnym wydaniu ostatecznie usunąć. Oprócz powyższego należałoby dział powiększyć o rozdział „Wentylatory” i „Chłodziarki”, usunąć natomiast zbędny rozdział „Zakłady o sile wodnej” jako niezbyt związany tematycznie z Poradnikiem.

b) Zalety

Materiał zawarty w książce jest opracowany pod względem merytorycznym w sposób niemal bezbłędny co jest ogromną zaletą dzieła. Każdy rozdział posiada budowę zwartą, treściwą, logiczną i przez to odpowiada wszystkim przesłankom dydaktyki. Niemal każdy dział posiada opracowany wstęp klasyfikacyjny, co ułatwia zrozumienie całości treści rozdziału i syntetyczne jej ogarnięcie. Treść rozdziałów ujęta jest w ten sposób, że umożliwia czytelnikowi nawet słabo przygotowanemu teoretycznie zrozumieć należyście zagadnienie.

Słownictwo techniczne użyte w książce jest nowoczesne i poprawne.

Jednolitość ujęcia, poprawność słownictwa i bezbłędność merytoryczna oraz nowoczesność jest niewątpliwie dużą zasługą zarówno zespołu autorskiego jak i redakcyjnego. W wyniku powyższego Mały Poradnik Mechanika zdecydowanie dystansuje pod względem zawartości treści i poziomu jej opracowania podobne książki techniczne zarówno polskie jak i zagraniczne.

Mały Poradnik Mechanika jest książką nad wyraz wartościową, a ponieważ jest przeznaczony dla wykwalifikowanych robotników, mistrzów i techników oraz może służyć jako książka pomocnicza do nauki dla uczniów średnich szkół technicznych kierunku mechanicznego oraz może stanowić również cenną pomoc dla mistrzów i techników wszystkich specjalizacji, przeto wartość jej dzisiaj, w dobie kształcenia i dokształcania kadr przemysłowych potrzebnych dla realizacji Planu 6-letniego uwypukla się jeszcze bardziej.

Autorom, redakcji i wydawnictwu należą się najwyższe słowa uznania za dostarczenie pracownikom przemysłu cennej i potrzebnej książki.

inż. H. Rykaczewski

Kand. nauk. techn. M. Ansjerow „UCHWYTY I PRZYRZĄDY DO TOKAREK I SZLIFIEREK DO OKRĄGŁEGO SZLIFOWANIA”. Tłumaczył inż.-mech. Marian Wakalski. Format B5, str. 207, rys. 237, tabl. 9. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Warszawa, 1951. Cena zł 50,—.

Wśród podręczników, które dotychczas napisano na temat przyrządów i uchwytów obróbkowych jest wiele prac omawiających całość zagadnień dotyczących wszelkich stosowanych metod i sposobów obróbki. Prace te posiadają jednak najczęściej braki, polegające na niepełnym wyczerpaniu każdego z działów. Spowodowane one są przede wszystkim rozmiarami poszczególnych prac, które nie przekraczają zazwyczaj kilkuset stron tekstu. W celu rozszerzenia i pogłębienia zakresu treści każdego działu uchwytów, odpowiadających poszczególnym metodom obróbkowym, należy przejść do podręczników, zajmujących się wyłącznie tylko pewnymi działami wybranymi z całości. Do podręczników takich należy właśnie omawiana praca M. Ansjerowa.

Zadanie, które postawił sobie autor, udało mu się wypełnić w znacznym stopniu zadawalająco.

Pracę podzielono na 6 rozdziałów, których treść obejmuje następujące zagadnienia.

W rozdziale I opisano uchwytów szczegółowe. Omówienie osadzania uchwytów na obrabiarkach poprzedza opis konstrukcji uchwytów dwu i trzyszczekowych, odpowiednich uchwytów pneumatycznych i elektrycznych oraz uchwytów czteroszczekowych (z niezależnym nastawianiem szczęk).

Rozdział II wypełniony jest opisem zastosowania uchwytów szczegółowych, których konstrukcję podano poprzednio. W szczególności zamieszczono: obliczenia sił zaciskających, sposoby centrowania przedmiotów, sposoby chwytania przedmiotów za powierzchnie nieobrobione oraz rozwiązywania specjalnych uchwytów np. służących do chwytania przedmiotów cienkościennych. W celu dokładnego wprowadzenia czytelnika w zastosowanie opisywanej grupy uchwytów, przytoczono liczne przykłady rozwiązań praktycznych.

Rozdział III poświęcono przygotowaniu obrabiarek do obróbki przedmiotów o charakterze wałków. Omówiono szczegółowo działanie kłków, sposoby zabierania oraz rolę podtrzymek (lunet).

W rozdziale IV opisana jest szczegółowa konstrukcja i zastosowanie trzpieni tokarskich stałych i rozprężnych oraz oprawek zaciskowych do chwytania prętów i przedmiotów podobnych. Podane przykłady rozwiązań konstrukcyjnych poparte są wzorami obliczeń dotyczącymi wymiarów elementów rozprężnych oraz sił występujących podczas ich działania.

Rozdział V zajęty jest opisem uchwytów służących do obróbki tulei, posiadających charakter bardziej specjalny. Rozpatrzono konstrukcję trzpieni i uchwytów rozsuwnych, uchwytów samozaciskających i sprężystych. W końcu podany jest opis uchwytów do obróbki większych przedmiotów o charakterze tulei przelotowych oraz zaopatrzonych dnami. Na podkreślenie zasługują w szczególności bardzo dokładne opisy uchwytów działających na zasadzie tulei sprężystych z wałeczkami (konstrukcji Sitebera) oraz uchwytów rozpieranych hydraulicznie. Również i tu dołączono przykłady obliczeń, co znacznie przyczyni się do ułatwienia pracy konstruktorowi.

Rozdział VI poświęcono w całości opisowi konstrukcji uchwytów służących do obróbki przedmiotów o różnych kształtach mniej często spotykanych. W szczególności rozpatrzono uchwyt do obróbki: pierścieni i tarcz, mimośrodków, wałów korbowych, przedmiotów gwintowanych, kół zębatych, przedmiotów o charakterze kadłubów niewielkich rozmiarów itp. Wśród poszczególnych rozwiązań omówiono w większości konstrukcje działające na zasadzie czysto mechanicznej; poza tym znajdują się jednak krótkie opisy uchwytów magnetycznych z magnesami stałymi oraz zastosowanie uchwytów próżniowych.

Rozdział ostatni, najtrudniejszy do zestawienia ze względu na wielką liczbę rozwiązań koniecznych w praktyce, razi nieco zbyt krótkim potraktowaniem jego treści w porównaniu z rozdziałami poprzednimi. W szczególności należy wymienić brak wzorów obliczeń wymiarów wałków, służących do chwytania kół zębatych. Poza tym pominięto ze znaczną szkodą dla treści dział uchwytów służących do obróbki przedmiotów w produkcji maszyn ciężkich, tak rzadko spotykanych w literaturze technicznej (ciężkie wały i tarcze, wirniki turbin parowych itp.). Braki ostatnio wymienione nie zmniejszają wartości treści podręcznika, zawierającego znaczną liczbę nadzwyczaj pożytecznych wiadomości oraz przykładów licznych wypróbowanych i prawidłowych rozwiązań.

Całość pracy oceniona pod kątem jej pożytku dla szkolenia i pracy konstruktorów uchwytów przedstawia się bardzo dodatnio i może stanowić podstawę do wielu konstrukcji oryginalnych i ulepszeń.

Język polski w tłumaczeniu z oryginału rosyjskiego wykazuje na ogół stan zgodny z obecnie przyjętą terminologią techniczną i nie budzi większych zastrzeżeń.

Staranna postać wydania powyższego podręcznika, jak też piękne i wyraźnie wykonane nader liczne rysunki podwyższają użytkową wartość pracy. Pośród wielu innych, tak pożytecznych dla rozwoju naszego przemysłu maszynowego wydawnictw PWT, praca M. Ansjerowa zajmuje bezspornie miejsce niepoślednie.

Prof. inż. W. Mermon

Inż. Adam Walewski „DRABINY. WSKAZÓWKI BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY”. Format A5, str. 94, rys. 80. Zakład Wydawniczy Min. Pracy i Opieki Społecznej. Warszawa, 1951, Cena zł 6,50.

Drabiny są jednym z najpowszechniej używanych sprzętów, dlatego też należy powitać z uznaniem książkę omawiającą je.

Zakres treści tej pracy jest o wiele szerszy od zakresłonego podtytułem. Znajdujemy w niej bowiem oprócz wskazówek bezpiecznego stosowania drabin, dość szeroko omówioną klasyfikację oraz konstrukcję i materiały wielu rodzajów drabin częściej używanych, a nawet pewne wiadomości o specjalnych ich rodzajach, jak np. o drabinie przestrzennej na samochodzie.

Książka podzielona jest na sześć rozdziałów:

I. Wiadomości wstępne.

II. Podział drabin na grupy zależnie od: materiału, sposobu zainstalowania i konstrukcji.

III. Surowce i konstrukcja drabin — jest to rozdział najobszerniejszy (55 str.); omawia on materiały na drabiny metalowe i drewniane oraz wskazówki prawidłowej budowy drabin z uwzględnieniem warunków bezpieczeństwa.

IV. Użytkowanie drabin — obejmuje dobór i ustawienie drabin, wchodzenie i schodzenie z nich oraz pracę na drabinach,

V. Przechowywanie i przenoszenie drabin.

VI. Badanie, kontrola, utrzymanie i naprawa drabin.

Rysunki są wykonane starannie i poprawnie, natomiast niektóre fotografie są słabo widoczne. Układ graficzny książki nie budzi zastrzeżeń. Szkoda, że do tekstu wkradła się pewna ilość błędów drukarskich, które mogą wprowadzić w błąd czytelnika.

Książkę niniejszą powinni poznać wszyscy użytkownicy drabin oraz funkcjonariusze B.H.P.

W.Gr.

A. P. Smirjagin i A. J. Szpagin „STOPY CYNOWE I ICH STOPY ZAMIENNE”. Format B5, str. 96, tabl. 45, rys. 4. Tłumaczył inż. B. Dobrzyński. Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Katowice, 1951. Cena zł 10,—.

Treść książki ujęta z punktu widzenia racjonalnego zastępowania stopów z metalami deficytowymi stopami zastępczymi obejmuje:

a) własności fizyko-chemiczne stopów zastępczych i deficytowych,

b) zakres i charakter stosowalności stopów zamiennych,

c) zagadnienia wytopów i produkcji półfabrykatów.

Problem pierwszy będący podstawą doboru stopów potraktowany został krótko, lecz dostatecznie jasno.

Główna część książki — podająca wytyczne zakresu stosowalności poszczególnych stopów zastępczych została ujęta przeważnie w formie tablic i bardzo często udokumentowana konkretnymi przykładami z przemysłu. Cytowanie tych poszczególnych przykładów zastosowań (przede wszystkim w tablicach 23, 25 ÷ 27 i 32 ÷ 34), w których w przypadku materiałów łożyskowych obok typu maszyny, jej mocy, prędkości obrotowej i wymiarów łożysk podano wielkości nacisku powierzchniowego i szybkości poślizgu, a w przypadku spoiw przytoczono materiały podlegające spawaniu, jest cenną zaletą książki. Szczególnie wyczerpująco opracowano tu stopy łożyskowe na osnovach cyny i ołowiu oraz ich stopy zastępcze. Pewnym brakiem tej części pracy jest pominięcie uwag dotyczących zastosowania jako materiałów łożyskowych stopów kadmu, spieków, nylonu, stali itp. Wadą także jest zbyt krótkie i niepoparte konkretnymi przykładami omówienie niemetalowych materiałów łożyskowych.

O ile własności stopów i ich zastosowania zastały ujęte bardzo przejrzysto i wyczerpująco, o tyle instrukcje wytopu i odlewania stopów, ze względu na szczupłą ramy objętościowej książki, zostało podane nieco zbyt pobieżnie i dlatego nie dają takich korzyści jakie mogłyby przynieść przy bardziej dokładnym i popartym większą ilością rysunków potraktowaniu zagadnienia. Szczególnie odnosi się to do opisu wylewania łożysk.

Ogólnie biorąc książka jako całość jest nową, bardzo wartościową pozycją w walce o oszczędność metali deficytowych.

W naszej szczupłej literaturze fachowej pracy takiej, podającej w tak szerokim zakresie zagadnienie materiałów zastępczych, dotychczas nie było. Toteż wydanie przekładu omawianej książki przez PWT, udostępniające szerokiemu ogółowi polskich techników cenną pracę, opartą na dużym doświadczeniu i praktyce, należy powitać z uznaniem.

Tłumaczenie książki jest poprawne. Odnośniki do norm i zmiany wprowadzone przez tłumacza w oznaczaniu stopów słuszne. Szkoda, że nie podano w formie dodatku odpowiednich norm względnie projektów norm polskich.

Opisana książka przeznaczona jest przede wszystkim dla mistrzów, techników i inżynierów przemysłu hutniczego i maszynowego. Jednakże cały szereg danych może być z powodzeniem wykorzystany przez personel instytucji badawczych, a dokładne dane odnośnie zastosowania stopów łożyskowych w budowie maszyn winny być wykorzystane przez konstruktorów.

Ze względu na łatwe i dostępne ujęcie tematu przez autorów oraz z uwagi na wysoką wartość treści, książka winna być szeroko rozpowszechniona jako materiał źródłowy dla ruchu racjonalizatorskiego na polu oszczędzania deficytowych materiałów.

inż. Stanisław Gębalski

CZASOPISMA

„HUTNIK” zeszyt 1/52 zawiera artykuły: inż. M. Schneider i inż. E. Zalesiński „Możliwość zastosowania ciągłego odlewania stali” (6), inż. Mieczysław Markuszewicz „Zagadnienie blach transformatorowych w świetle najnowszych badań” (8,5), inż. Władysław Gębicki „Obsługa i dozór pieców przemysłowych opalanych gazem” (7,5), W. Tomaszczyk „Badanie pękania” (3,5). W dołączonym „Biuletynie Głównego Instytutu Metalurgii” znajdujemy: „Odlewanie precyzyjne” (sprawozdanie z konferencji — 1,5), „Znaczenie temperatury przy wylewaniu łożysk” (1,5).

„PRZEGLĄD MECHANICZNY” W zeszycie 1/52 znajdujemy artykuły: inż. Piotr Moroz „Znaczenie ekonomiczne przygotowania produkcji na tle założeń Planu 6-letniego” (3,5), inż. Stanisław Gębalski „Miedzio-

wo-olowiowe stopy łożyskowe” (6,5), inż. Andrzej Józefik „Analiza racjonalnego doboru płytek i wkładek ze spiekanych węglików metali na noże tokarskie” (6), inż. Robert Herbst „Przenośniki zgarniakowe systemu Redlera” (3), prof. dr inż. Stanisław Ochędusko i inż. Jan Szargut „Bilanse energetyczne reakcji chemicznych” (3,5), prof. dr inż. Robert Szevalska „Obecny stan rozwoju budowy turbin w kraju” (8), inż. Wojciech Brzozowski „Palisada profili w przepływie potencjalnym” (3,5), „Nowe sposoby wykreślenia politrop wykresów indykatorowych” (1,5), „Urządzenia miernicze przy obrabiarkach” (1), „Najprostrze chłodziarki domowe” (1).

W zeszycie 2/52 znajdujemy artykuły: prof. dr inż. Wacław Moszyński „Zagadnienie tarcia anizotropowe-

go oraz tarcia tocznoślizgowego ciał stałych" (8), *prof. inż. Roman Sokolski* „Normalizacja wózków suwnicowych" (7), *inż. Andrzej Józefik* „Produkcja narzędzi ze stali szybko tnącej" (6), *inż. Andrzej Zieliński* „Wpływ tłoczyska jednostronnego na szybkość tłoka w napędach hydraulicznych obrabiarek" (4), *mgr Stanisław Bąk* „O dokładności interferencyjnej metody technicznej pomiaru płytek wzorcowych" (1,5), *inż. Stanisław Gębalski* „Miedziowo-olowiowe stopy łożyskowe" (4), „Zastosowanie kół zębatach mimośrodowych do uzyskania zmiennych prędkości kątowych" (1), „Czujnik pneumatyczny o wysokim przełożeniu" (1,5).

„PRZEGLĄD ODLEWNICTWA" zeszyty 1 i 2/52 przynoszą artykuły: *prof. inż. Kazimierz Gierdziewicz* „Realizacja postępu technicznego poprzez współpracę Instytutów Badawczych z Zakładami Przemysłowymi" (2,5), *inż. Marian Materny* „Świeżenie stali w gruszkach Tropenasa" (10), *inż. Jur Piszak* „Odlewanie odśrodkowe rur kanalizacyjnych (2,5), „Projekt klasyfikacji wad odlewów stalowych" (2,5), *inż. Jerzy Piaskowski* „Obecny stan zagadnienia żeliwa sferoidalnego" (1), *L. J. Lewi* „Stosowanie tlenu w celu usprawnienia procesu żeliwiakowego" (2), *C. Dennery i F. Pensa* „Grafit i jego zastosowanie w odlewnictwie" (3), „Zawartość wodoru i pary wodnej w ciekłych brązach cynowych i cynowo cynkowych" (1,5), *Mikołaj Czyżewski* „O oszczędności koksu w żeliwaku" (14,5), *inż. Henryk Mastalerz* „Narzucarki i ich za-

stosowanie" (5), *inż. Zdzisław Wertz* „Z badań nad spoiwami rdzeniowymi" (6,5), „Projekt klasyfikacji wad odlewów z żeliwa szarego" (2,5), „Hartowanie z przemianą izotermiczną żeliwa szarego celem podwyższenia jego odporności na ścieranie" (2), „Uwagi odnośnie kontroli wylwania panewek łożyskowych brązem ołowiom" (2).

PRZEGLĄD TECHNICZNY" zeszyt 2/52 publikuje artykuły: „Wczorajsze osiągnięcia gwarancją dalszych zwycięstw w realizacji Planu 6-letniego" (3,5), *prof. E. A. Czudakow* „Rola inteligencji pracującej w rozwoju gospodarstwa narodowego Związku Radzieckiego" (4,5), *inż. Józef Zgierski* „Podstawy, formy i systemy płacy zarobkowej w ZSRR" (3,5), *inż. Władysław Łagodziec* „O lepszy styl pracy w Instytutach naukowo-badawczych" (3,5), *inż. Tadeusz Radowski* „Nowy ruszt mechaniczny dla kotłów o paleniskach wewnętrznych" (6), *inż. Henryk Borman* „Charakterystyka przemysłowych obiektów automatycznie regulowanych" (3), *inż. H. Hawrylak i inż. T. Żur* „Urządzenia ułatwiające obsługę żurawi samojedznych" (2,5).

„TECHNIKA LOTNICZA" w zeszycie 1/52 znajdujemy artykuły: *mgr St. Dobrowolski* „Drogi rozwoju polskiego lotnictwa komunikacyjnego" (3), *inż. W. Nowakowski i inż. J. Sandauer* „Stateczność boczna samolotu" (cz. II-7,5), *inż. Wł. Jarominek* „Automatyczne sterowanie samolotu" (8,5), *inż. Łucjan Kops* „Porównanie układów chłodzących pod względem oporu szkoldniwego" (5).

KRONIKA

ROSNA KADRY

Szkoły przysposobienia zawodowego dostarczą nam w roku bieżącym około 22 500 absolwentów, szkoły zawodowe I stopnia ok. 162 500 absolwentów, zaś szkoły II stopnia ok. 72 500 techników.

Akcją szkolenia zawodowego w drodze kursów objętych jest w tym roku ok. 400 000 pracowników.

SERYJNA PRODUKCJA MASZYN WŁÓKIENNICZYCH

W roku 1952 produkcja przemysłu maszyn włókienniczych wzrosła o 26% w porównaniu z rokiem ubiegłym. Rozpoczęta zostanie seryjna produkcja szeregu nowych maszyn, dotychczas w Polsce nie produkowanych, jak np. maszyny do przedzenia sztucznego jedwabiu, nowe typy zgrzeblarek do bawełny, nowoczesne krosna automatyczne itp.; łącznie wyprodukowanych zostanie 21 prototypów nowych maszyn włókienniczych.

KIEROWNICY MINISTERSTWA PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Prezydent RP mianował Ministrem Przemysłu Maszynowego *ob. J. Tokarskiego*, dotychczasowego mi-

nistra MPC, zaś podsekretarzem stanu w tym ministerstwie *ob. W. Szablewskiego*.

NOWE BUDOWLE PLANU 6 LETNIEGO

W połowie marca ruszył w elektrowni Jaworzno pierwszy zmontowany turbozespół. W ten sposób zakłady przemysłowe okręgu krakowskiego i śląskiego wzmocnią swą bazę energetyczną.

* W Brzegu nad Odrą powstaje nowoczesna fabryka siewników, która produkować będzie talerzowe siewniki nawozowe i siewniki do traw.

* W początku marca została oddana do użytku wielka chłodnia składowa we Włocławku. Obiekt o kubaturze 97 tys. m³ wyposażony jest w najbardziej nowoczesne urządzenia chłodnicze.

* W końcu marca ruszyły pierwsze pociągi elektryczne na trasie Warszawa—Błonie oraz Warszawa—Tuszyń. Jeszcze jeden ważny odcinek węzła warszawskiego został zelektryfikowany, usprawniając komunikację podmiejską.

UDZIAŁ REDAKTORÓW W KONFERENCJACH NAUKOWO-TECHNICZNYCH

Departament Techniki stwierdził, iż wiele odbytych ostatnio konferencji technicznych zostało przeprowadzone bez udziału branżowo właściwych Redakcji Czasopism technicznych oraz przedstawicieli odpowiednich instytucji wydawniczych.

Udział Redakcji Czasopism i Wydawnictw w konferencjach technicznych zapewnia Redakcjom zorientowanie w ważnych zagadnieniach nowej techniki, pogłębia wiadomości redaktorów i umożliwia realizację wniosków i uchwał konferencji przez publikowanie

odpowiednich materiałów w postaci artykułów, broszur i książek.

Departament Techniki Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego prosi uprzejmie, by na wszystkie konferencje naukowe byli stale zapraszani Redaktorzy branżowo właściwych czasopism i instytucji wydawniczych.

Dyrektor Departamentu

(—) *inż. Ignacy Bursztyn*

Wydawca: NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA, Warszawa ul. Czackiego 3/5

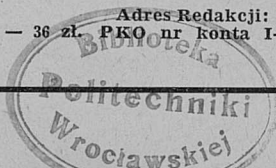
KOMITET REDAKCYJNY: *inż.-mech. Tadeusz DOBRZAŃSKI*, *prof. inż. Władysław GWIAZDOWSKI*, *inż.-mech. Paweł KOSIERADZKI*, *inż.-mech. Stanisław KUNSTETTER*, *inż.-mech. Zdzisław MARCINIAK*, *inż.-mech. Zbigniew MUSZYŃSKI*, *dr inż. Jan OBALSKI*, *inż.-mech. Kazimierz OCHEŁUSZKO*.

Redaktor naczelny *inż.-mech. Heliodor CHMIELEWSKI*.

Sekretarz redakcji *Henryka PIŁATOWICZ*

Redakcja przyjmuje codziennie od godz. 8 do 15.

Prenumerata roczna: normalna — 108 zł, ulgowa — 36 zł. PKO nr konta I-10877/110. Cena zeszytu pojedynczego zł 9.—



NOWE POLSKIE NORMY ZDZIEDZINY MECHANIKI

Przez PKN zostały wydane drukiem następujące normy:

W miesiącu listopadzie 1951 r.		PN/M-63600	Nagłówniarki blacharskie.
PN/D-54700	Narzędzia do maszynowej obróbki drewna. Noże do strugarek cienkie o prostym ostrzu.	PN/M-64338	Rozciągaczki do rur pojedyncze.
PN/D-56201	Obrabiarki do drewna — Sprawdzanie dokładności. Strugarki — wyrówniarki.	PN/M-64339	Rozciągaczki do rur podwójne.
PN/D-56203	Obrabiarki do drewna — sprawdzanie dokładności. Frezarka z dolnym wrzecionem.	PN/M-82031	Podkładki sprężyste lekkie.
PN/M-53140	Głębokościomierze suwmiarkowe. Wymagania techniczne, konserwacja i opakowanie.	PN/M-82050	Śruby, nakrętki i wkrety. Klasyfikacja i oznaczenia.
PN/M-54681	Mechanizmy drobne i zegarowe. Moduły od 0,1 do 0,9 mm.	PN/M-82182	Nakrętki ślepe.
PN/M-61269	Przyrządy i uchwyty. Śruby dociskowe o czopie podtoczonym i przetyczką przesuwaną.	PN/M-82293	Nakrętki płaskie sześciokątne o wysokości 0,8d.
PN/M-61278	Przyrządy i uchwyty. Nakrętki dociskowe z przetyczką stałą.	PN/M-86001	Czepy gwintowe i gniazda smarownic.
JN/M-61279	Przyrządy i uchwyty. Nakrętki dociskowe z przetyczką przesuwaną.	PN/M-86011	Zawory smarowe przykrywkowe tłoczone.
PN/M-61311	Przyrządy i uchwyty. Korpusy niskie.	PN/M-86013	Gniazda zaworów smarowych tłoczonych, przykrywkowych i kulkowych.
PN/M-61313	Przyrządy i uchwyty. Korpusy kwadratowe.	PN/M-86042	Zawór smarowy kulkowy.
PN/M-61314	Przyrządy i uchwyty. Korpusy podłużne.	PN/M-86043	Zawory smarowe kołnierzowe z gwintem.
PN/M-61315	Przyrządy i uchwyty. Korpusy poprzeczne.	PN/M-86044	Zawory smarowe kołnierzowe wciągane.
PN/M-61316	Przyrządy i uchwyty. Korpusy stopniowe.	PN/M-57140	Znaczniki stalowe. Litery wielkie. Komplet.
PN/M-61317	Przyrządy i uchwyty. Słupki.	PN/M-57141	Znaczniki stalowe. Litery małe. Komplet.
PN/M-61318	Przyrządy i uchwyty. Wsporniki przyrządów podziałowych.	PN/M-57142	Znaczniki stalowe. Cyfry arabskie. Komplet.
		PN/M-57143	Znaczniki stalowe. Ułamki zwykłe. Komplet.
		PN/M-57144	Znaczniki stalowe. Znaki specjalne. Komplet.
		PN/P-95602	Wytwory papiernicze. Karton kreślarski. Wymagania techniczne.
		PN/P-95603	Wytwory papiernicze. Kalka kreślarska. Wymagania techniczne.

Biblioteki Naczelnej Organizacji Technicznej

Biblioteka Główna — Warszawa, Czackiego 3-5

POSIADA:

czytelnię czasopism

obejmującą 1400 tytułów czasopism technicznych

bibliotekę podręczną

z działo mi: **encyklopedii** w 450 voluminach
słowników „ 150 „
podręczników
podstawowych „ 550 „

księgozbiór

w ilości 10.000 voluminów, obejmujący wydawnictwa techniczne, techniczno - gospodarcze i literaturę marksistowską.

Biblioteka uzupełnia stale swój księgozbiór wszelkimi nowymi publikacjami technicznymi polskimi, zagranicznymi, jak również wydawnictwami antykwarycznymi.

Biblioteka i czytelnia

czynne są codziennie, w dni powszednie, w godzinach 9 — 19.

Biblioteki Oddziałowe NOT

w Białymstoku	w Gliwicach	w Lublinie	w Płocku
„ Bydgoszczy	„ Katowicach	„ Łodzi	„ Poznaniu
„ Częstochowie	„ Kielcach	„ Olsztynie	„ Rzeszowie
„ Gdańsku	„ Krakowie	„ Opolu	„ Szczecinie
w Wałbrzychu		w Wrocławiu	

są zaopatrzone

w literaturę techniczną polską i zagraniczną

posiadają

księgozbiory, obejmujące wydawnictwa techniczno-gospodarcze, ogólnotechniczne i branżowe oraz literaturę marksistowską, są dobrze zaopatrzone w techniczne czasopisma polskie i zagraniczne, w szczególności radzieckie.

WARUNKI PRENUMERATY CZASOPISM TECHNICZNYCH NA ROK 1952.

Naczelna Organizacja Techniczna Administracja Czasopism Technicznych, Państwowe Wydawnictwa Techniczne i Wydawnictwa Komunikacyjne wprowadzają zatwierdzone przez Biuro Prasy i Informacji przy Prezydium Rady Ministrów i Departament Techniki PKPG następujące warunki prenumeraty czasopism technicznych na rok 1952.

L. p.	Nazwa czasopisma	nr konta PKO	Abonament					
			opłata normalna			opłata ulgowa		
			roczny	półroczny	kwartalny	roczny	półroczny	kwartalny
Czasopisma naukowo-techniczne								
1	Przegląd Techniczny	III — 19883/110	108	54	27	54	27	27
2	Energetyka	I — 12132/110	72	36	18	36	18	18
3	Gazeta Cukrownicza	I — 19871/110	54	27	13,50	36	18	18
4	Gaz, Woda i Techn. Sanit.	I — 19872/110	72	36	18	36	18	18
5	Gospodarka Wodna	I — 19873/110	90	45	22,50	54	27	27
6	Inżynieria i Budownictwo	I — 19875/110	108	54	27	54	27	27
7	Materiały Budowlane	I — 19876/110	72	36	18	36	18	18
8	Poligrafika	I — 19878/110	36	18	—	—	—	—
9	Przegląd Budowlany	I — 19879/210	108	54	27	54	27	27
10	Przegląd Elektrotechn.	I — 20165/110	108	54	27	54	27	27
11	Przegląd Geodezyjny	I — 19880/110	72	36	18	36	18	18
12	Przegląd Mechaniczny	I — 19881/110	108	54	27	54	27	27
13	Przegląd Papierniczy	VII — 10615/110	54	27	13,50	36	18	18
14	Przegląd Skórzany	VII — 10 14/110	54	27	13,50	36	18	18
15	Przegląd Spawalnictwa	I — 19882/110	54	27	13,50	36	18	18
16	Przemysł Chemiczny	I — 19885/110	108	54	27	54	27	27
17	Przegląd Telekom.	I — 19884/110	72	36	18	36	18	18
18	Przemysł Drzewny	I — 19886/110	54	27	13,50	36	18	18
19	Przemysł Rolny i Spoż.	I — 19887/110	90	45	22,50	54	27	27
20	Przemysł Włókienniczy	VII — 10617/110	108	54	27	54	27	27
21	Szkło i Ceramika	I — 19 89/110	54	27	13,50	36	18	18
22	Technika Motoryzacyjna	I — 19891/110	54	27	—	36	18	18
23	Technika Lotnicza	I — 19890/110	54	27	—	36	18	18
24	Budownictwo Przemysłowe	I — 21902/110	108	54	27	54	27	27
25	Architektura	I — 198 0/110	180	90	45	90	45	45
26	Przegląd Górniczy	III — 12006/110	108	54	27	54	27	27
27	Hutnik	III — 12000/110	108	54	27	54	27	27
28	Cement, Wapno, Gips	III — 1200 1/110	72	36	13,50	36	18	18
29	Nafta	III — 1 005/110	72	36	18	36	18	18
30	Przegląd Odlewnictwa	III — 12002/110	72	36	18	36	18	18
31	Drogownictwo	I — 20613/110	72	36	18	36	18	18
32	Bezpieczeństwo i Higiena Pracy	I — 17400/110	48	24	12	—	—	—
Czasopisma popularno-techniczne								
1	Mechanik	I — 19877/110	108	54	27	36	18	18
2	Wiadomości Elektrotechn.	I — 19892/110	36	18	9	18	9	9
3	Wiadomości Telekom.	I — 19893/110	36	18	9	18	9	9
4	Wiadomości Górnicze	III — 12001/110	54	27	13,50	18	9	9
5	Wiadomości Hutnicze	III — 12004/110	54	27	13,50	18	9	9
6	Chemik	III — 12003/110	54	27	13,50	18	9	9
7	Motoryzacja	I — 20614/110	54	27	13,50	18	9	9
8	Technik Przem. Spoż.	I — 21488/110	30	15	7,50	ze względu na niskie ceny obowiązujące pren. normalna		
9	Horyzonty Techniki	I — 19874/110	36	18	9			
10	Włókiennictwo	VII — 2.247/110	24	12	6			

sopisma po cenach ulgowych na specjalnie w tym celu przygotowanych formularzach zamówień wpłacając jednocześnie należność przynajmniej za okres półroczny.

Członkowie Stowarzyszeń nie mający możliwości dokonania zamówienia osobiście powinni wpłacić do 5.VI.1952 r. należność przekazem pocztowym lub przekazem PKO na konto właściwego Oddziału Stowarzyszenia a nie „RUCH”.

Przekaz powinien być wypełniony czytelnie i zawierać:

- imię i nazwisko oraz adres wpłacającego,
- tytuły zamówionych czasopism.

Niedotrzymanie wyżej wymienionych terminów przez członka Stowarzyszenia lub Oddziału Stowarzyszenia, pozbawia członka Stowarzyszenia prawa do prenumeraty ulgowej w drugim półroczu 1952 roku.

Nowowstępujący członkowie Stowarzyszeń Inżynierów i Techników lub członkowie Studenckich Kół Naukowych, będą mogli korzystać z prawa uzyskania prenumeraty ulgowej w drugiej połowie 1952 r. o ile dokonają obowiązku zgłoszenia zamówienia i wpłacenia należności w terminie do 10.VI.52 r. w sposób wyżej opisany.

Członkowie Stowarzyszeń Inżynierów i Techników oraz członkowie Studenckich Kół Naukowych abonujący czasopisma przez Oddziały Stowarzyszeń lub Studenckie Koła Naukowe otrzymywać będą czasopisma bezpośrednio z PPK „RUCH” wg podanych adresów.

Indywidualne zgłoszenia na prenumeratę ulgową nie będą przyjmowane przez PPK „RUCH”.

B. Czasopisma popularno-techniczne

Do korzystania z prenumeraty ulgowej są uprawnieni:

członkowie Stowarzyszeń Inżynierów i Techników NOT przy abonowaniu zbiorowym przez poszczególne Oddziały w taki sam sposób jak przy zamawianiu czasopism naukowo-technicznych.

Ponadto do korzystania z prenumeraty ulgowej uprawnieni są przy abonowaniu najmniej 5 egzemplarzy jednego czasopisma:

- członkowie Związków Zawodowych przy abonowaniu przez Oddziały Związku Zawodowego, Koła Związku, Rady Zakładowe lub Kluby Racjonalizatorskie;
- studenci Wyższych Uczelni przy abonowaniu przez Koła Naukowe lub inne Stowarzyszenia Studentów Wyższych Uczelni;
- uczniowie Szkół Zawodowych przy abonowaniu przez Dyрекcję Szkoły.

Abonamenty ulgowe za powyższe czasopisma będą przyjmowane przynajmniej na okres półroczny i za drugie półroczje 1952 r., należność winna być wpłacona na właściwe konto PKO na rachunek PPK „RUCH” do dnia 15.VI.1952 r.

Przedsiębiorstwa, Instytucje i Urzędy nie są uprawnione do abonamentu ulgowego i powinny się zwracać bezpośrednio do PPK „RUCH”.

U w a g a : Członkowie Związków Zawodowych, Studenci Wyższych Uczelni oraz uczniowie Szkół Zawodowych, zgłaszają prenumeratę ulgową przez Komórki Związków Zawodowych, Studenckie Koła Naukowe lub Dyрекcję Szkół Zawodowych w sposób analogiczny jak członkowie Stowarzyszeń NOT.

NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA
ADMINISTRACJA CZASOPISM TECHNICZNYCH
PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE
WYDAWNICTWA KOMUNIKACYJNE

I. PRENUMERATA NORMALNA

Zamówienia i wpłaty na normalną prenumeratę indywidualną przyjmować będą od dnia 16 maja br. jedynie urzędy pocztowe oraz listonosze.

II. PRENUMERATA ULGOWA

A. Czasopisma naukowo-techniczne

Do korzystania z prenumeraty ulgowej uprawnieni są:

- członkowie Stowarzyszeń Inżynierów i Techników zrzeszonych w NOT przy abonowaniu zbiorowym przez Oddziały Stowarzyszeń Inżynierów i Techników i przy dokonaniu wpłaty do Oddziału Stowarzyszenia;
- studenci wyższych uczelni przy abonowaniu zbiorowym i wpłacie na prenumeratę przez Koła Naukowe.

Wszyscy członkowie Stowarzyszeń pragnąc zapewnić sobie regularne otrzymywanie czasopism w drugim półroczu 1952, powinni najpóźniej do dnia 10 czerwca br. zgłosić się osobiście do Oddziału Stowarzyszenia i zamówić czasopisma.