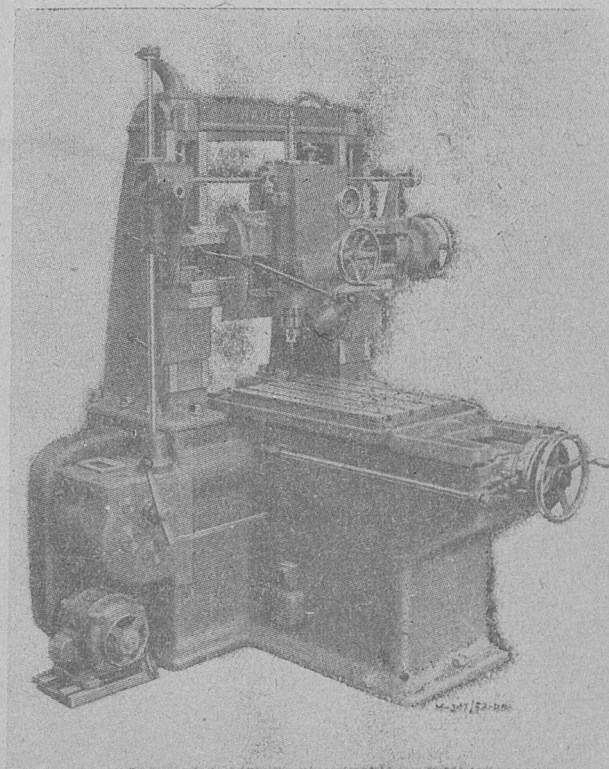


MECHANIK

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

Nr 12

GRUDZIEŃ
1952



„Wiertarka precyzyjna z urządzeniami korygującymi
posuwu wzdłużny i poprzeczny“



WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

TREŚĆ 12 ZESZYTU

str.

I. ARTYKUŁY GŁÓWNE

Inż.-mech. Andrzej Józefik „Jakość narzędzi wytwarzanych metodą łukowego napawania elektrodami ze stali szybko tnącej ESW 18“	505
Prof. dr inż. Wacław Moszyński „W sprawie metodyki nauczania rysunku technicznego“	509
Inż. Józef Kowalski „Drogi i sposoby przedłużenia żywotności obrabiarek“	512
Inż.-mech. Jan Tuszyński „Zgrubne nacinanie gwintu w gwintownikach szlifowanych“	515
Prof. Włodzimierz Mermon „Obróbka pierścieni tłokowych podwójnych“	519
Inż.-mech. Zdzisław Marciniak „Procesy przeróbki plastycznej“	523
„Nagrzewanie metali i stopów w elektrolicie“ inż.-mech. P. Kosieradzki	528
Inż.-mech. Feliks Perzyna „Dokładne posuwy śrubowe“	534
„Odtwarzanie wad metalu metodą ultradźwięku“ inż. Marian Chrzanowski	538
„Leonardo do Vinci“ W. G.	540
„Rozwalcowywanie tulejek cienkościennych“ W. N.	542

II. RACJONALIZACJA

Inż. Łukasz Terczyński „Nieco wiadomości o ruchu racjonalizatorskim w ZSRR“	543
„Pomysły racjonalizatorskie pracowników Zakładów im. 1 Maja w Pruszkowie“ inż. Aleksander Radwan	544

III. SKRZYŃKA TECHNICZNA 548

IV. BIBLIOGRAFIA 550

V. KRONIKA 552

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, dr inż. Jan OBALSKI, inż.-mech. Kazimierz OCHĘDUSZKO.
 Redaktor naczelny inż.-mech. Heliodor CHMIELEWSKI. Z-ca redaktora naczelnego inż.-mech. Wiesław GRABOWSKI.
 Sekretarz redakcji Henryka PIŁATOWICZ. Redaktor Techniczny Czesław PIEKARSKI.
 Redakcja przyjmuje codziennie od godz. 9,30 do 16,30. Adres Redakcji: Warszawa, Czackiego 3/5, tel. 8.95.10 do 15.
 Prenumerata roczna: normalna — 108 zł, ulgowa — 36 zł. Cena zeszytu pojedynczego zł 9.—

MECHANIK

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

ORGAN

STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW MECHANIKÓW POLSKICH

REDAKCJA: WARSZAWA, ULICA CZACKIEGO 3/5

ADMINISTRACJA: WARSZAWA, ULICA CZACKIEGO 3/5

Inż.-arch. ANDRZEJ JÓZEFIK

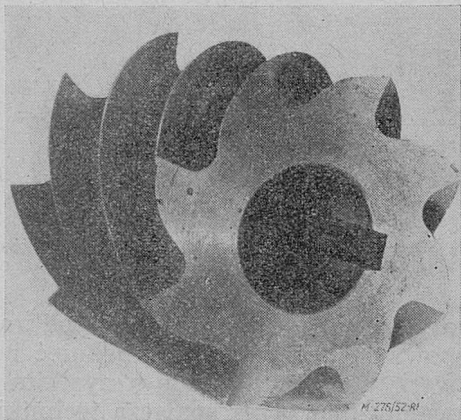
JAKOŚĆ NARZĘDZI WYTWARZANYCH METODĄ ŁUKOWEGO NAPAWANIA ELEKTRODAMI ZE STALI SZYBKOTNĄCEJ ESW 18

Artykuł przedstawia wynik badań przeprowadzonych w Instytucie Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem nad narzędziami napawanymi stalą szybko tnącą. W szczególności omówione są wyniki obserwacji makro- i mikroskopowych oraz rezultaty prób skrawania.

1. Wstęp

Metoda wytwarzania narzędzi przez napawanie elektrodami ze stali szybko tnącej ma pierwszorzędne znaczenie gospodarcze.¹⁾

Metoda ta jest szczególnie ekonomiczna przy produkcji narzędzi większych rozmiarów, a zwłaszcza narzędzi wielostrzowych, np. frezów walcowych, tarczowych i trzpieniowych, ze względu na wielokrotnie mniejsze zużycie stali szybko tnącej.



Rys. 1. Frez walcowy NFWa 100 × 100 napawany elektrodą ze stali szybko tnącej.

Np. dla wyprodukowania jednego freza walcowego NFWa 100 × 100 mm (rys. 1) zużywa się 9 sztuk elektrod 4 mm i 18 szt. elektrod 5 mm, co razem daje roz-

chód stali szybko tnącej w wysokości 1,67 kg. Natomiast waga materiału potrzebnego do wyprodukowania freza NFWa 100 × 100 całkowicie ze stali szybko tnącej wynosi 8,45 kg. Z tej samej ilości stali szybko tnącej można więc wykonać 5 frezów metodą napawania.

Biorąc jednak pod uwagę, iż frezy jednolite mogą być wytwarzane ze stali szybko tnącej w gatunku SW9 o zawartości 9% wolframu, zużycie podstawowego składnika — wolframu we frezie napawanym wyniesie 40% jego ilości we frezie jednolitym.

Rzecz jasna, że tak przybliżone obliczenie nie daje pełnego obrazu korzyści ekonomicznych wytwarzania narzędzi metodą napawania. Obok kosztów materiałowych uwzględnić bowiem należy również koszty robocizny, które przy tej metodzie są wyższe, a w zestawieniu z kosztami eksploatacji narzędzi napawanych dadzą dopiero właściwy obraz w postaci wskaźników techniczno-ekonomicznych.

Podejście do zagadnienia ekonomii wytwarzania zależne jest od przyjętego kryterium ekonomizacji produkcji narzędzi.²⁾

W artykule niniejszym przedstawione zostaną wyniki badań jakości narzędzi napawanych łukowo elektrodami ze stali szybko tnącej marki ESW 18³⁾, prowadzonych w Instytucie Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem w ramach tzw. akcji EPN (Ekonomizacji Produkcji Narzędzi).

Badania te w szczególności objęły: obserwacje makro- i mikroskopowe, mające na celu określenie błędów napawania oraz próby skrawania, mające w wyniku ustalić wartość użytkową narzędzi napawanych.

¹⁾ Techniki napawania omawiają artykuły: inż. W. Czyrskiego „Produkcja narzędzi tnących napawanych stalą szybko tnącą” — „Mechanik” zeszyt 1 — 3/51 oraz

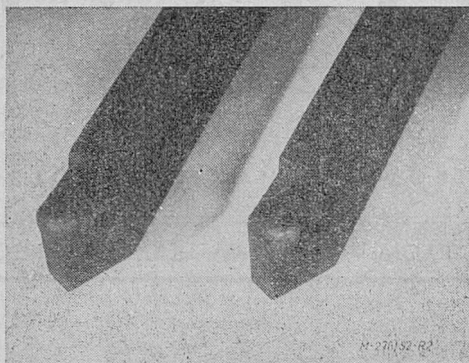
inż. Z. Szczecińskiego „Stosowanie spawania do oszczędnościowej produkcji narzędzi skrawających” — „Mechanik” zeszyt 5/52.

²⁾ Por. artykuł autora „Produkcja narzędzi ze stali szybko tnącej” „Przegląd Mechaniczny” zeszyt 2 i 4/52.

³⁾ Elektrody marki ESW 18 produkowane są w kraju.

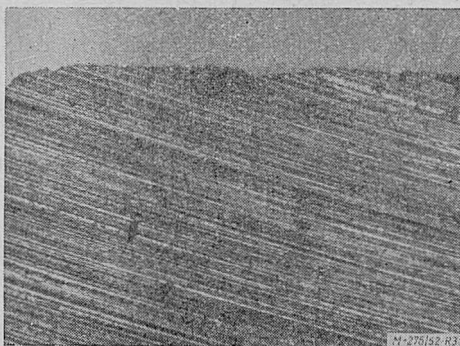
2. Obserwacje makro- i mikroskopowe warstwy napawanej

Obserwacje jakości warstwy napawanej przeprowadzono na frezach walcowych (rys. 1) oraz



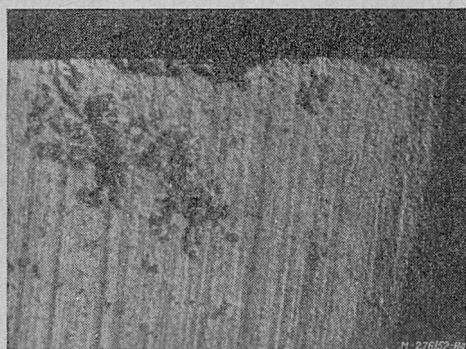
Rys. 2. Noże NNZa 16 $\times$ 25 napawane elektrodą ze stali szybko tnącej.

na nożach tokarskich (rys. 2). W czasie badań oszlifowanych powierzchni noża stwierdzono, że w stopiwie występują pęcherze gazowe, pęknięcia, zażużlenia widoczne okiem nieuzbrojonym lub też przy niewielkim powiększeniu (rys. 3).



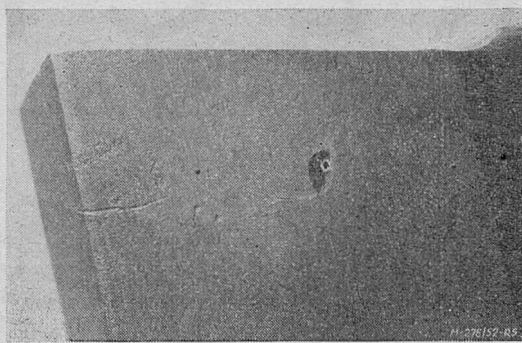
Rys. 3. Powierzchnia natarcia ostrza noża tokarskiego po szlifowaniu $\times$ 20.

Pęcherze i szczeliny umiejscawiają się przeważnie na granicy stopiwa i kształtki. Obserwacja stopiwa pod mikroskopem przy powiększeniu 85-krotnym wykazała zmienną porowatość tworzywa. Pory występują w skupiskach, rozłożonych w różnych miejscach stopiwa. Istnieją również partie stopiwa jednolitego, nie różniące się przy tym powiększeniu od stali kutej.



Rys. 4. Powierzchnia przyłożenia ostrza noża tokarskiego trawiona elektrolitycznie ($\times$ 20).

Celem wykrycia wad spawalniczych, noże tokarskie poddano zabiegowi trawienia elektrolitycznego⁴⁾ (rys. 4 i 5).



Rys. 5. Powierzchnia przyłożenia ostrza noża tokarskiego trawiona elektrolitycznie ($\times$ 6,5).

Niejednokrotnie zdarza się, iż pęcherze gazowe zniekształcają krawędzie skrawające (rys. 3 i 6).

Wady spawalnicze w większym stopniu występują w nożach tokarskich niż np. we frezach walcowych. Frezy walcowe posiadają z reguły bardziej jednorodne stopiwo. Spowodowane to jest stosunkowo małą wielkością gniazda w trzonku noża, a wady spawalnicze występują w największym stopniu w momencie zapalania i gaszenia łuku elektrycznego.



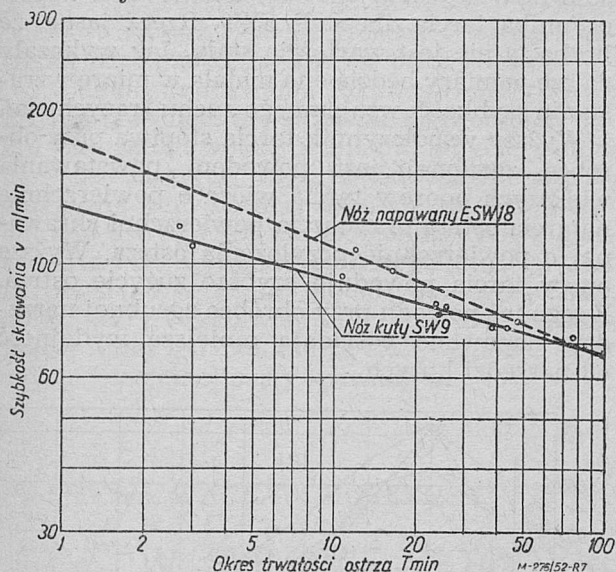
Rys. 6. Powierzchnia natarcia noża tokarskiego, trawiona elektrolitycznie ($\times$ 6,5).

Należy tu z całym naciskiem podkreślić, iż występowanie pęcherzy, jam, pęknięć i innych wad tworzywa zależy przede wszystkim od stopnia opanowania przez spawcza techniki napawania łukowego i staranności jego pracy. Badania jakości narzędzi napawanych przeprowadzane były na narzędziach wykonanych w jednym z zakładów przemysłowych oraz na narzędziach napawanych w Instytucie Spawalnictwa. Należy stwierdzić, iż narzędzia wykonane w Instytucie Spawalnictwa posiadały znacznie lepsze spoiwo ostrza.

⁴⁾ Skład elektrolitu: 45% — H_3PO_4 ; 40% — H_2SO_4 ; 15% — H_2O . Warunki trawienia: natężenie prądu — 5,5 A; napięcie — 5V; gęstość prądu — 27 A/dm², temp. kąpeli 50°C, czas przetrzymania w kąpeli — 10 minut.

3. Zdolności skrawające narzędzi napawanych

Narzędzia napawane łukowo elektrodami ze stali szybko tnącej ESW 18 posiadają różne właściwości skrawające, w zależności od rodzaju i odmiany obróbki.

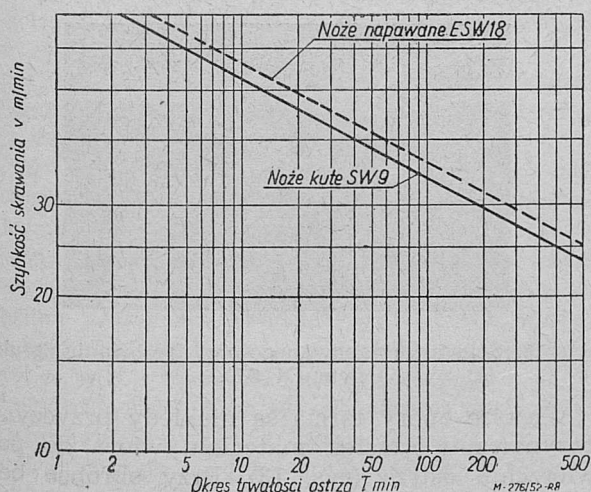


Rys. 7. Zależność trwałości ostrza od szybkości skrawania przy średnio-dokładnym toczeniu stali węglowej o $R_r = 49,7 \text{ kG/mm}^2$. Warunki skrawania: $g = 1,5 \text{ mm}$, $p = 0,32 \text{ mm/obr}$; $\alpha = 45^\circ$; bez chłodzenia.

Toczenie średniopokładne stali węglowych i żeliw — wydajność⁵⁾ noży napawanych jest niemal równorzędna z wydajnością stali kutej gatunku SW9 (rys. 7 i rys. 8).

Toczenie zgrubne stali węglowych. Noże napawane posiadają niższą wydajność (v_{60}) od noży jednolitych ze stali SW9.

Dla podanych warunków obróbki (rys. 9) przy godzinowej szybkości skrawania dla stali kutej SW9 okres trwałości ostrza SW9 jest większy o 140%, a więc prawie 2,5-krotnie od trwałości ostrzy napawanych, a wydajność noży napawa-



Rys. 8. Zależność okresu trwałości ostrza od szybkości skrawania przy średnio-dokładnym toczeniu żeliwa o $H_B = 103 \text{ kG/mm}^2$. Warunki skrawania: $g = 1,5 \text{ mm}$, $p = 0,32 \text{ mm/obr}$; bez chłodzenia.

⁵⁾ Miarą wydajności jest godzinowa szybkość skrawania (v_{60}), tzn. szybkość skrawania, przy której okres trwałości ostrza wynosi: $T = 60 \text{ min}$.

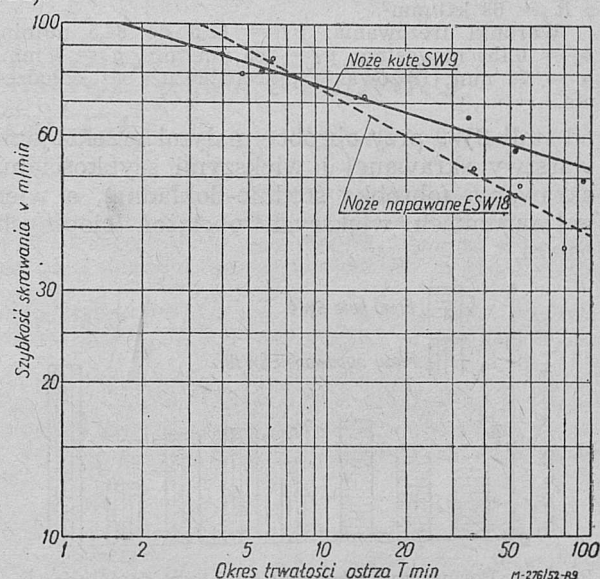
nych niższa o 20% od noży ze stali SW9.

Podane liczby nie są wartościami stałymi; zależą one od warunków skrawania oraz jakości stopiwa. Im przekrój warstwy skrawanej jest większy, tym i różnice te są większe. Im stopiwo ESW 18 bardziej jednorodne, z mniejszymi wadami spawalniczymi — tym różnice w trwałości ostrzy są mniejsze.

Frezowanie średnio-dokładne stali węglowych⁶⁾. Wydajność frezów napawanych jest nieco lepsza od wydajności frezów ze stali szybko tnącej kutej, gatunku SW9.

Okres trwałości ostrzy napawanych przy frezowaniu średnio-dokładnym stali konstrukcyjnych jest orientacyjnie o 35% większy od trwałości frezów kutej SW9. Niektóre nawet frezy posiadały trwałość większą o 50 do 80% (rys. 10).

Frezowanie zgrubne stali węglowych. Właściwości skrawające frezów napawanych i kutej są w tym przypadku niemal równorzędne (rys. 11).



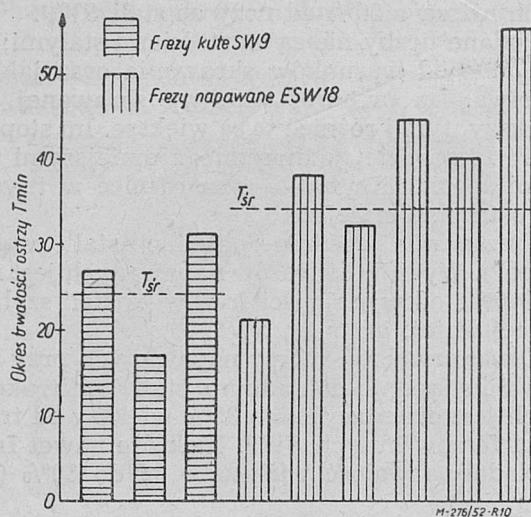
Rys. 9. Zależność trwałości ostrza od szybkości skrawania przy zgrubnym toczeniu stali węglowej o $R_r = 49,7 \text{ kG/mm}^2$. Warunki skrawania: $g = 3 \text{ mm}$, $p = 0,12 \text{ mm/obr}$; $\alpha = 45^\circ$; bez chłodzenia.

Jak widać narzędzia napawane wykazują większą zdolność skrawającą od narzędzi jednolitych przy obróbce średnio-dokładnej, a równorzędną (frezy) lub gorszą (noże) przy obróbce zgrubnej. Składają się na to dwa czynniki — odporność cieplna oraz odporność na ścieranie ostrza napawanego.

Narzędzia napawane posiadają lepszą odporność cieplną od kutej stali szybko tnącej. Spowodowane jest to między innymi lepszymi warunkami odprowadzania ciepła od ostrza wskutek z górą dwukrotnie lepszego przewodnictwa cieplnego korpusu ze stali węglowej w porównaniu ze stalą szybko tnącą.

Dzięki temu narzędzia napawane wykazują zadowalające lub wyższe własności skrawające

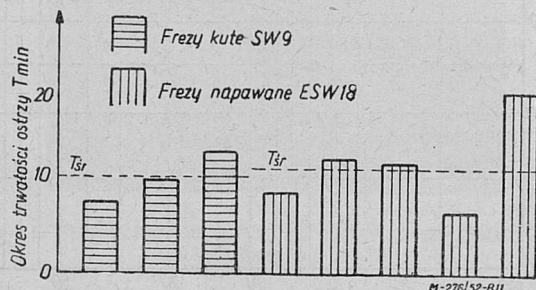
⁶⁾ Badania frezów przeprowadzone zostały przez absolwenta Wydz. Politechnicznych AGH Kazimierza Zaleskiego pod kierunkiem autora.



Rys. 10. Porównanie okresów trwałości frezów walcowych NFWa 100 × 100 napawanych elektrodami ESW18 oraz jednolitych ze stali kutej SW9 — przy frezowaniu średnio-dokładnym stali węglowej T45 o $R_r = 63 \text{ kG/mm}^2$.

Warunki frezowania: $v = 62,5$ do $64,5 \text{ m/min}$, $p_z = 0,155 \text{ mm/ostre}$, $p_t = 265 \text{ mm/min}$, $g = 3 \text{ mm}$, $b = 78 \text{ mm}$; frezowanie przeciwbieżne bez chłodzenia.

od stali SW9 przy obróbce małymi przekrojami warstwy skrawanej i większymi szybkościami skrawania (obróbka średnio-dokładna), a więc w warunkach większych obciążeń cieplnych ostrza.



Rys. 11. Porównanie okresów trwałości frezów walcowych NFWa 100 × 100 napawanych elektrodami ESW18 oraz jednolitych ze stali kutej SW9 przy frezowaniu zgrubnym stali węglowej T45 o $R_r = 63 \text{ kG/mm}^2$.

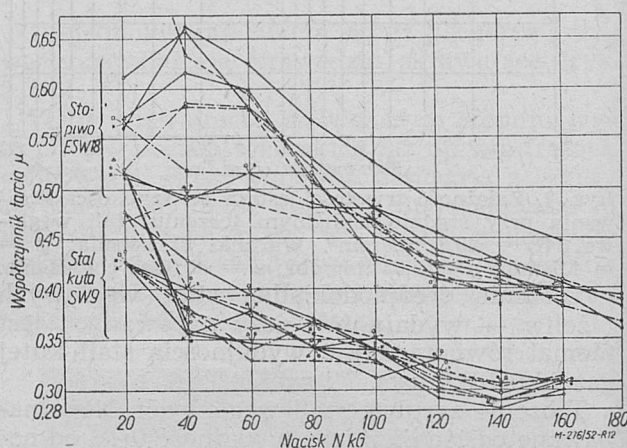
Warunki frezowania: $v = 43,5$ do $45,2 \text{ m/min}$, $p_z = 0,198 \text{ mm/ostre}$, $p_t = 231 \text{ mm/min}$, $g = 5 \text{ mm}$, $b = 78 \text{ mm}$; frezowanie przeciwbieżne bez chłodzenia.

Stopiwo posiada jednak znacznie gorszą odporność na ścieranie. Przeprowadzone pomiary współczynnika tarcia na specjalnym przyrządzie udowodniły, iż współczynnik tarcia tworzywa napawanego ESW18 po stali węglowej konstrukcyjnej przy małej szybkości obrotowej i dużych naciskach jest znacznie wyższy od współczynnika tarcia stali węglowej konstrukcyjnej po ostrzu kutej stali szybko tnącej, gatunku SW9 (rys. 12).

Wykres ten daje jedynie orientacyjny jakościowy pogląd na kształtowanie się współczynnika tarcia. Ze względu na nadzwyczaj trudne ustalenie stałości warunków pomiaru sił tarcia otrzymano dość znaczny rozrzut odczytów przy kolejnych pomiarach. Niemniej jednak uwi-

adaczna się charakter przebiegu krzywych oraz wyraźnie wyższe wartości współczynnika tarcia dla materiału napawanego. Przy nacisku w granicach 100 do 200 kG współczynnik tarcia dla stali ESW18 jest wyższy o około 40% od współczynnika tarcia dla stali SW9. Rzecz jasna, że liczba ta nie jest wartością stałą. Jak wykazały dalsze pomiary będzie ona malała w miarę wzrastania szybkości wzajemnego ruchu trących ciał.

Wyższy współczynnik tarcia stopiwa przy obróbce zgrubnej jest powodem powstawania większych oporów tarcia wióra o powierzchnię natarcia ostrza oraz tarcia powierzchni skrawanej o powierzchnię przyłożenia ostrza. Wyższe opory tarcia powodują szybsze zużycie ostrza. Z tego też powodu przy obróbce zgrubnej narzędzia napawane posiadają mniejszą wydajność od narzędzi kutech.



Rys. 12. Zależność współczynnika tarcia od nacisku.

Gorsza odporność stopiwa na ścieranie jest również przyczyną gorszych własności skrawających przy obróbce ciągłej (toczenie), a lepszych przy obróbce przerywanej (frezowanie).



Rys. 13. Ścin freza napawanego przy frezowaniu zgrubnym ($\times 6,5$).

Większe opory tarcia są niekiedy przyczyną przypawania cząstek materiału wióra do powierzchni ostrza (rys. 13). Przy obróbce bez chłodzenia w sposób wyraźny wystąpić może zjawisko chwilowego przypawania się wióra wstęgowego do ostrza. Zjawisko to przebiegające okresowo łatwo jest zaobserwować przy toczeniu lub frezowaniu bez zastosowania emulsji obróbkowych. Ciecze chłodzące i smarujące zapobiegają temu zjawisku.

Wnioski

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że:

1. Metodę napawania łukowego elektrodami ESW18 należy stosować do produkcji narzędzi wieloostrzowych, jak np. frezów, a więc do narzędzi pracujących w sposób przerywany.

2. Metody napawania łukowego elektrodami ESW18 nie zaleca się stosować do produkcji noży tokarskich wobec istnienia innych metod, nie posiadających wad metod spawalniczych, a dających przy obróbce zgrubnej właściwą wytrzymałość ostrza i równie ekonomicznych z punktu widzenia rozchodu stali szybko tnącej. Jest to przede wszystkim metoda lutozgrzewania, polegająca na zgrzewaniu płytki ze stali szybko tnącej kutej z trzonkiem ze stali węglowej przy użyciu specjalnej pasty spawalniczej.

Metoda napawania łukowego będzie mogła być stosowana do noży tokarskich w przypadku opracowania innych lepszych elektrod.

3. Metody napawania łukowego elektrodami ESW18 nie powinno się stosować, przynajmniej w obecnym stadium opanowania technologii napawania, do produkcji narzędzi, które mają być użyte do obróbki bardzo dokładnej, a więc w przypadku, gdy wymagana jest dokładność kształtu (narzędzia kształtowe), lub wysoka gładkość powierzchni.

4. Metoda napawania łukowego elektrodami ESW18 może być stosowana do regeneracji uszkodzonych narzędzi ze stali szybko tnącej oraz do jednostkowego wytwarzania w narzędziowniach zakładowych narzędzi specjalnych do obróbki średnio-dokładnej.

Prof. dr inż. WACŁAW MOSZYŃSKI

W SPRAWIE METODYKI NAUCZANIA RYSUNKU TECHNICZNEGO

Od redakcji

Prezydent Bolesław Bierut, przemawiając na VII Plenum KC PZPR, podkreślił konieczność szybkiego i skutecznego szkolenia młodych kadr, albowiem powstaje wiele nowych gałęzi produkcji, wymagających od pracowników wysokich kwalifikacji technicznych. Sprawa wyszkolenia takich ludzi decyduje o możliwości dalszego rozwoju naszej gospodarki, a precyzyjnego przemysłu maszynowego w szczególności.

Jedną z najbardziej podstawowych umiejętności technicznych jest umiejętność czytania, rozumienia i postępowania się rysunkiem technicznym, który nie bez powodu nazywany jest „językiem techników“.

Celem lepszego przyswojenia przez studentów umiejętności z tej dziedziny, na mechanicznych wydziałach naszych politechnik zwiększono ostatnio ilość godzin poświęconych rysunkowi technicznemu. Prof. W. Moszyński, wybitny znawca tego zagadnienia, wygłosił na zebraniu zespołu katedry Części Maszyn P. W. referat, którego skrót drukujemy w głębokim przeświadczeniu, że przyczyni się on do lepszego wyszkolenia kadr konstruktorskich.

Znaczenie nauki *Rysunku Technicznego* było na ogół niedoceniane zarówno w pracy przemysłowej, jak w całokształcie nauczania technicznego.

Często stosowana, niewłaściwa nazwa *Kreślenie Techniczne* podkreślała najmniej istotną, kaligraficzną stronę rysunku, gdy tymczasem

„można byłoby trafnie powiedzieć, iż rysunek techniczny w dziedzinie kultury technicznej jest tym samym, czym język narodu w jego kulturze duchowej. Rysunek techniczny jest jak gdyby językiem technicznym, posiadającym tę wyższość nad mową, iż jest ogólnie zrozumiały. Podobieństwo jest tym większe, iż rysunek podlega również rozwojowi, jak i język żywy, że wraz z tworzeniem się nowych pojęć musi poszukiwać nowych form dla ich oddania oraz posiada wyraźnie ujęte prawidła gramatyczne i określony styl, przy czym i jedno i drugie jest żywe, ulegające nieustannym zmianom“¹⁾.

Nie tyle więc o kaligrafię tu chodzi, choć nie jest ona bez znaczenia nawet na wyższym szczeblu nau-

czania technicznego, nie tylko w pracy zawodowej, ile raczej o doskonałe opanowanie przez techników i inżynierów „etymologii i składni“ rysunku technicznego, jeżeli użyjemy tu terminów zapożyczonych z językoznawstwa.

Wprowadzone ostatnio na mechanicznych wydziałach naszych politechnik zwiększenie liczby godzin programowych poświęconych Rysunkowi Technicznemu i rozłożenie ich na trzy semestry, zamiast dotychczasowych dwóch, przy jednoczesnym przesunięciu o jeden semestr Mechaniki Ogólnej, Wytrzymałości Materiałów i Części Maszyn, zmusza nas do zastanowienia się, w jaki sposób te uzupełniające godziny i nowy semestr, poświęcony Rysunkowi Technicznemu powinny być wyzyskane, by przyniosły młodzieży studiującej największe korzyści.

Dotychczas Rysunek Techniczny, nie wliczając w to oczywiście Geometrii Wykreślnej, obejmował następujące liczby godzin tygodniowo: na I semestrze 1 godz. wykładu + 3 godz. ćwiczeń, na II semestrze 3 godz. ćwiczeń. Obecnie ma obejmować: na I semestrze 1 godz. wykładu + 2 godz. ćwiczeń, na II i III sem. po 3 godz. ćwiczeń. Ogólne zwiększenie wynosi więc zaledwie 2 godz. ćwiczeń tygodniowo w stosunku do

¹⁾ Z referatu wygłoszonego w Warszawie w dn. 10.X.38 (por. „Przegląd Mechaniczny“ 1938 r. str. 463) oraz z monografii „Zasady wymiarowania i tolerowania rysunków części maszynowych“ Warszawa 1939 r.

dawnych 6 godz., czyli 33%. Znacznie ważniejsze jest jednak rozłożenie rysunku na trzy semestry, zamiast dotychczasowych dwóch. Tu zatem zwiększenie wynosi 50%.

Nasuwa się pierwsze pytanie: czym ma być Rysunek Techniczny III? Zwykłym rozszerzeniem programu dotychczasowego Rysunku Technicznego I i II, czy też czymś nowym w stosunku do nich?

Idąc po linii mniejszego oporu byłoby łatwo zgodzić się na pierwsze rozwiązanie, tym bardziej, iż dotychczasowy stan posiadania Rysunku I i II wziętych łącznie zmniejszył się o 1 godzinę ćwiczeń, czyli o 1/6 poświęconego na nie czasu. Takie postawienie sprawy byłoby niewłaściwe — byłoby marnotrawieniem drogiego czasu młodzieży studiującej. Można oczywiście zgodzić się, iż zmniejszenie o 1 godzinę programu ćwiczeń dwóch pierwszych semestrów nie pozwoli osiągnąć w tym czasie tego wszystkiego, co było możliwe dotychczas. To jest zrozumiałe i w tym nie kryje się nic groźnego. Bezpośrednio po Rysunku II przychodzi bowiem Rysunek III, który w ciągu całego semestru III, przy pełnym wymiarze godzin, pozwoli nie tylko nadrobić owe braki, ale wydatnie podnieść poziom znajomości Rysunku Technicznego przed przystąpieniem do Projektowania Części Maszyn na semestrze IV, a więc o jeden semestr później niż dotychczas. Zasadnicza myśl rozwiązania sprawy jest następująca. Ująć Rysunek Techniczny I i II w ten sposób, by mimo niewielkiego uszczuplenia godzin ćwiczeń mógł on dać studium to wszystko, co dawał dotychczas Rysunek I i II. Rysunek III zaś powinien stać się przede wszystkim ściślejszym przygotowaniem do Projektowania Części Maszyn.

Miedzy dotychczasowym Rysunkiem Technicznym i Projektowaniem Części Maszyn przeskok jest tak duży, iż tylko prawdziwie zdolni studenci, mający dobre zadatki na konstruktorów, pokonywali go bez trudności. Obserwując te rzeczy od wielu lat stwierdzam, iż w ogromnej większości młodzież napotykała tu na wielkie trudności, aż nazbyt zresztą zrozumiałe. Co bowiem składało się na Rysunek Techniczny I i II? Zasadniczo dwie rzeczy: 1) poznanie prawideł rysunku technicznego w oparciu o jego obowiązujące normy oraz 2) opanowanie praktycznego stosowania nabytych umiejętności przez sporządzanie początkowo odręcznych szkiców, robionych wg modeli mierzonych bezpośrednio przez rysującego, a później — na ich podstawie właściwych rysunków technicznych, przy użyciu wszelkich koniecznych pomocy rysunkowych. Opanowanie przy tej sposobności kaligrafii rysunkowej jest rzeczą uboczną i na szczeblu wyższego szkolnictwa zawodowego nie mającą tego znaczenia, jakie się nieraz do niego przywiązuje.

I oto student, który poznał technikę rysunkową na podstawie doskonale od lat opanowanej metodyki Rysunku Technicznego I i II, zostawał — z chwilą przejścia na III semestr — rzucony na głęboką, jak dla niego, wodę projektowania, zmuszony do jednoczesnego opanowania tak wielu rzeczy! Bo oto i znajomości kształtów konstrukcyjnych, które niemal wyłącznie poznaje ze skromnie zazwyczaj ilustrowanych pomocy w postaci książek lub skryptów, b. rzadko

zaś atlasów, i umiejętności obliczeń wytrzymałościowych, i tego, co po nabyciu pewnej wprawy jest najłatwiejsze, a co początkowo sprawia największe trudności — wszechstronnego ujęcia wyobraźnią przedmiotu, przedstawionego na niewielkim zazwyczaj rysunku ilustracyjnym, choćby nawet będącym miniaturą rzeczywistego, rzutowego i przekrojowego rysunku technicznego, i przetransponowania go z koniecznymi zmianami na papier napięty na rysownicy. Stosunkowo najłatwiej studenci opanowują stronę obliczeniową, ponieważ już mają nieźle przyswojone początki wytrzymałości i pewną wprawę w rozwiązywaniu zadań matematycznych. I właśnie rzeczą uderzającą jest to, iż studenci zawsze ujmują pierwsze projekty, jako zadanie matematyczne. Potrafią zapisać obliczeniami całe zeszyty, zanim zdoła się ich zmusić do sporządzania szkicu. Można by powiedzieć, iż „boją się ołówka“. Od lat zwalczamy ten początkowy lęk wymagając bezwarunkowo wykonywania: 1) wstępnego odręcznego, tzw. *poglądowego szkicu* projektowanej konstrukcji, rysowanego w zmniejszeniu i bez ścisłego przestrzegania podziałki nawet w odniesieniu do założonych wymiarów wyjściowych, jednak z zachowaniem ogólnej względnej proporcji wymiarowej, 2) drugiego z kolei tzw. *szkicu mazanego*, robionego na rysownicy na tanim papierze — zwykle na gładkim jasnym papierze pakunkowym lub kratkowanym, przy zachowaniu tej samej podziałki, jaka będzie użyta przy ostatecznej konstrukcji, a więc zasadniczo w wielkości naturalnej, jeżeli tylko jest to możliwe, 3) właściwego *rysunku projektowego* na papierze rysunkowym, na którym jest on wykańczany lub przygotowywany do przeniesienia na kalkę.

Szkic poglądowy musi być wykonany, zanim student przystąpi do jakichkolwiek obliczeń. Szkic ten pozwala ustalić, co powinno być obliczone, oraz przystąpić do właściwych obliczeń wstępnych, które z kolei umożliwią wstępne wymiarowe rozwiązanie konstrukcji miękkim, łatwo wycierającym się ołówkiem na szkicu mazanym. W drodze parokrotnego poprawiania doprowadza on do ostatecznego rozwiązania konstrukcyjnego we wszystkich szczegółach, przy jednoczesnym uzupełnianym obliczaniu sprawdzającym. Dopiero potem student otrzymuje pozwolenie na przystąpienie do złożeniowego rysunku projektowanego i — po ołówkowym wykończeniu go — do wykonawczych rysunków wszystkich lub ważniejszych części składowych konstrukcji.

Wiemy jednak, jak trudno na ogół przychodzą studentom początkowo te dwa pierwsze etapy pracy związanej z projektowaniem najważniejszych typowych elementów z dziedziny konstrukcji ogólnomaszynowej. W miarę przerabiania kolejnych tematów student coraz śміielej zabiera się do nich i coraz mniej „boi się ołówka“. Początek jednak był zawsze bardzo trudny.

Zadaniem Rysunku Technicznego III powinno być przerzucenie mostu między dotychczasowym Rysunkiem I i II oraz Projektowaniem Części Maszyn — przez przygotowanie pod nie gruntu.

Jak to należy uczynić?

Rysunek III najlepiej spełni swą rolę, jeżeli umożliwi studentowi wykonywanie początkowo roli rysow-

nika pracującego przy konstruktorze, a później — pomocnika konstruktora. Zadaniem rysownika jest wykonywanie ostatecznych rysunków wg szkicowo ujętych wymiarowych rysunków, opracowanych przez konstruktora lub jego pomocników. Zadaniem zaś pomocnika konstruktora jest opracowanie wykonawczych rysunków składowych części konstrukcji, całkowicie wymiarowo rozwiązanej przez konstruktora, dzięki narysowaniu jej przy ścisłym zachowaniu podziałki, lecz bez wymiarowania. Dalszym etapem pracy pomocnika konstruktora jest samodzielne rozwiązywanie konstrukcyjne mniej ważnych elementów części maszynowych i tego oczywiście Rysunek III dać już nie może. Zresztą jest to w znacznej części właśnie zadaniem Projektowania Części Maszyn. W zasadzie idzie ono dalej jeszcze, gdyż sięga do samodzielnego rozwiązywania całowitych, dość prostych konstrukcji, oczywiście pod nieustannym kierunkiem prowadzącego ćwiczenia konstrukcyjne.

Sama tematyka Rysunku III powinna być więc czerpana z tematyki przyszłych ćwiczeń konstrukcyjnych. I oto rozwiązanie nasuwa się samo. Studenckie prace konstrukcyjne z lat poprzednich stanowią niewyczerpaną kopalnię pomocy i tematów dla Rysunku III. Archiwum każdego Zakładu Części Maszyn jest wręcz przeładowane pracami studenckimi. Można z nich czerpać bez ograniczenia. Należałoby jedynie uważać, aby przy projektowaniu student otrzymywał tematy odmienne od tych, z jakimi zapoznał się w ramach Rysunku III. Odpowiednią ewidencję, opartą o celowo przemyślaną symbolikę tematów, łatwo jest zaprowadzić.

Spróbujemy teraz z gruba ułożyć program Rysunku III.

Z powyższego wynika, iż musi on być oparty o tematykę Projektowania Części Maszyn, która na różnych wydziałach mechanicznych kształtuje się nieco odmiennie, dążąc zwykle do ściślejszego nawiązania do późniejszych prac konstrukcyjnych, wykonywanych na wyższych latach danego wydziału. Rozbieżności są jednak na ogół nieduże i trzon tematyki jest wszędzie zbliżony. Zresztą nie ma potrzeby wykorzystywać wszystkich tematów konstrukcyjnych przerabianych w ramach Projektowania. Pierwszeństwo mają te, z którymi student spotyka się w nadchodzącym semestrze w pierwszej kolejności, czyli tematy Projektowania Części Maszyn I.

Na Wydziale Mechaniczno-Konstrukcyjnym w Warszawie przerabiane są następujące tematy: 1) konstrukcja nitowana, 2) konstrukcja śrubowa, 3) konstrukcja zaworu.

Temat 1 nie nadaje się dobrze do wyzyskania w ramach Rysunku III. Musiałoby to być zwykle kopiowanie nie przynoszące większych korzyści. Natomiast pozostałe dwa tematy, a zwłaszcza drugi, są bardzo urozmaicone i stwarzają wiele możliwości.

Dotychczas temat 2 obejmował następujące konstrukcje:

- a) różne postacie ręcznych podnośników śrubowych,
- b) proste śrubowe podnośniki wagonowe, c) prasy biurowe oraz introligatorskie, d) tłocznie warszta-

towe. Uwzględniając rozmaite odmiany rozwiązań konstrukcyjnych sam temat 2 dawał kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt różnych wzorów, jeżeli uwzględnić odmienne ujęcie szczegółów.

Temat ten zasługuje więc niewątpliwie na szczególną uwagę jako pierwszy temat naprawdę konstrukcyjny.

Jak przedstawia się program Rysunku III pod kątem widzenia bilansu czasu? Ilość ćwiczeń w semestrze wynosi $12 \div 13$ po 3 godziny. Ogółem nie można więc liczyć na więcej, jak na cztery tematy, przyjmując po 3 do 4 tygodni na każdy z nich, czyli 9 do 12 godzin na jeden temat. Jest to oczywiście zbyt mało dla jego wykonania. Toteż zakłada się, iż studenci poświęcą jeszcze konieczną dodatkową ilość godzin w godzinach pozaprogramowych, w domu lub w kreślarni, pod okiem dyżurującego asystenta, mogącego im w każdej chwili dopomóc radą i wskazówkami.

Trzeba tematy prac dobrać w ten sposób, aby możliwie były urozmaicone, nie tylko swym przedmiotem, lecz przede wszystkim treścią.

Ustalmy zasady pracy studenckiej na odcinku rysunku III.

1) praca musi być nie tylko samodzielna, ale również indywidualna, tzn., iż każdy student otrzymuje odrębny temat, odmienny od tematów danych pozostałym jego kolegom; 2) zakres pracy związany z każdym tematem oraz termin jej wykonania i oddania muszą być ściśle określone w chwili wydawania tematu; 3) całość pracy musi być z góry podzielona przez wydającego temat na ściśle określone odcinki tygodniowe; utworzone tym sposobem cząstkowe terminy powinny być bezwarunkowo przestrzegane i sprawdzane. Jedynie tak kierowana praca może dać rękojmię, iż nie zajdą opóźnienia. Rzeczą szczególnie ważną jest przyzwyczajanie studentów od samego początku do jak najwydatniejszej pracy w kreślarni.

Przejdźmy do tematyki prac. Program jej można ułożyć w sposób następujący.

Temat 1. Wykonanie rysunku będącego starannym przerysowaniem całości lub paru większych złożeniowych fragmentów zestawieniowego wzorcowego rysunku konstrukcyjnego, przy umyślnym wprowadzeniu doń ściśle określonych zmian, dotyczących szczegółów rozwiązań konstrukcyjnych oraz dodaniu dalszych lub odmiennie ujętych rzutów i przekrojów, niż na rysunku wzorcowym.

Temat 2. Wykonanie rysunku będącego zbiorem wykonawczych rysunków części składowych złożonej konstrukcji, przedstawionej na bezwymiarowym, lecz zrobionej w określonej podzialek wzorcowym rysunku zestawieniowym, przy szczególnie starannym opracowaniu wymiarowania rysunków części; konieczne wyjaśnienia dotyczące ich obróbki, uzasadniającej obrane sposoby wymiarowania, powinny być opracowane w uzupełniającej notatce i dołączone do rysunku.

Temat 3. Wykonanie rysunku zestawieniowego, obejmującego konieczne widoki i przekroje konstrukcji złożonej oraz jej wymiary podstawowe i gabarytowe, na podstawie pełnego lub niemal pełnego wzorcowego zbioru wykonawczych rysunków części. Praca

ta powinna być ujęta jako sprawdzenie prawidłowości ich wymiarowania z punktu widzenia konstrukcji i obróbki. Powinna ona zacząć się od starannego sprawdzenia zasadniczej poprawności wymiarowania i w razie konieczności wprowadzenia zmian nie wpływających na rzeczywiste wymiary danej części.

Temat 4. Wykonanie rysunku zestawieniowego złożonej konstrukcji w przekrojowym rzucie aksometrycznym (izometrycznym — lub lepiej — dimetrycznym) na podstawie wzorcowego zbioru wykonawczych rysunków części, przy sprawdzeniu ich wymiarowania, jak w temacie 3.

Tematy 1, 2 i 3 powinny być zaczerpnięte spośród rozwiązań 2-go tematu Projektowania Części Maszyn, temat 4 — spośród rozwiązań 3-go tematu Projektowania.

Każdy z tematów Rysunku III powinien obejmować jeden arkusz rysunkowy rozmiaru A1 z możliwością dzielenia go na arkusze A2.

Najwyższą uwagę należy zwrócić na ściśle przestrzeganie normy rysunku technicznego oraz udostępnianych studentom norm gwintów, śrub i wkrętów oraz innych łączników.

Byłoby rzeczą ze wszech miar pożądaną, by Rysunek III mógł być ściśle oparty na normie PN/M-02041 — Średnice i długości normalne. Dotyczy to nie tylko średnic wałków i otworów, ale i wymiarów długościowych. Takie postawienie sprawy wprowadziłoby od razu studentów w zagadnienie praktycznych zastosowań normalizacji, w szczególności zaś przyzwyczaiłoby ich do racjonalnego opierania się na wymiarach normalnych.

Zaznaczyć wreszcie należy, iż poprawianie prac studenckich, zarówno bieżące, jak i ostateczne, musi być dokonywane, lub co najmniej omawiane przez poprowadzających — z zainteresowanym studentem, najlepiej — w obecności najbliższej grupy studentów.

Kończąc można wyrazić przekonanie, iż tak ujęty Rysunek Techniczny III powinien przynieść studentom duże korzyści, znakomicie ułatwiając im prawidłowy start w Projektowaniu Części Maszyn, które w nowych zmienionych warunkach powinny przynieść wszystkim, a w szczególności stosunkowo słabszym studentom, duży pożytek w ich dalszych pracach konstrukcyjnych na uczelni i w późniejszej pracy zawodowej.

Inż. JÓZEF KOWALSKI

DROGI I SPOSOBY PRZEDŁUŻENIA ŻYWOTNOŚCI OBRABIAREK

Walka o wykonanie Planu 6-letniego, to między innymi walka o przedłużenie żywotności obrabiarek. Konieczność przedłużenia żywotności maszyn wynika przede wszystkim stąd, że przemysł obrabiarkowy nie zawsze jest w stanie podążać za dynamiką rozwoju innych gałęzi przemysłu, co stosunkowo często powoduje brak maszyn dla wykonania planów produkcyjnych. Należy również uwzględnić dysproporcję między ogólnym zbyt niskim stopniem kwalifikacji robotników pracujących na obrabiarkach, a potrzebnym stopniem kwalifikacji, co powoduje zbyt szybkie zużywanie się maszyn. Występują ponadto dysproporcje między potrzebami remontowymi znacznej ilości bardzo zużytych obrabiarek, a zbyt szczupłymi dotychczas możliwościami ich remontu, co powoduje obniżenie wydajności produkcji, obniżenie jakości (dokładności), częste defekty i awarie dezorganizujące wykonywanie harmonogramów produkcyjnych.

Co rozumiemy pod pojęciem: żywotność obrabiarek? Pojęcie to można ująć następującą definicją: *żywotność obrabiarki* to sumaryczny czas jej eksploatacji, przy zachowaniu założonej wydajności i dokładności produkcji. Z określenia tego należy wnioskować, że utrzymanie optymalnych wartości wydajności w jak najdłuższym czasie jest celem walki o żywotność obrabiarek. Należy jednak podkreślić, że nie we

wszystkich warunkach daje się osiągnąć równomierne i stałe utrzymanie największych wydajności. Ale w określonych warunkach, nawet przy obniżonych wskaźnikach, eksploatacja obrabiarki jest jednak nadal opłacalna. W innych natomiast, wskaźniki wydajności mogą ulec znacznej poprawie, nawet po dłuższej eksploatacji. Wynik ten osiąga się przy pomocy odpowiedniego remontu lub modernizacji danej obrabiarki.

Walka o przedłużenie żywotności maszyn musi uwzględniać starzenie się zarówno konstrukcyjne (starzenie się typu), jak i zużycie. Ekonomiczne granice opłacalności nie są jeszcze teoretycznie ustalone, ale duże doświadczenie Związku Radzieckiego przemawia za niewątpliwą korzyścią konsekwentnego dążenia do maksymalnego przedłużenia żywotności obiektów produkcyjnych.

Z definicji żywotności maszyn można wnioskować o czynnikach, które na nią wpływają.

Uzyskanie maksymalnej ilości maszynogodzin pracy danej obrabiarki osiąga się przede wszystkim przez jej pełne obciążenie produkcją. Przez pełne obciążenie rozumiemy zasadniczo obciążenie na trzy zmiany. Planując takie obciążenie należy jednak bezwarunkowo uwzględnić niezbędny czas na zabiegi profilaktyczne, tj. na czyszczenie maszyny po zmianie (lub w określonym czasie między dwoma zmianami), na

wymianę lub uzupełnienie smarów, na okresowe przeglądy i remonty. Jest rzeczą oczywistą, że jakość tych zabiegów wpływa bardzo poważnie na dalszy stan obrabiarki.

Ale stan obrabiarki zależy przede wszystkim od sposobu jej eksploatacji. To zagadnienie zawiera dwa momenty: charakter procesu technologicznego obrabiarki i kwalifikację robotnika obsługującego.

Jeżeli proces technologiczny przewiduje maksymalne dopuszczalne obciążenie obrabiarki w sensie obróbki przedmiotów o maksymalnych obrotach i posuwach, należy przyjąć, że obrabiarka jest wykorzystana w sposób właściwy z punktu widzenia jej żywotności. Takie obciążenie technologiczne daje w wyniku optymalne wskaźniki, tj. największą ilość skrawanych wiórów na jednostkę czasu, przy jednoczesnym zapewnieniu wykorzystania mocy, jak też zabezpieczeniu przed awarią z powodu przeciążenia. Z punktu widzenia technologicznego, kryterium to jest oczywiście jedyne. Ale z powodu odrębności tego zagadnienia nie będziemy się nim dalej zajmować.

Kwalifikacje obsługującego mają zrozumiały wpływ na żywotność maszyny. Od kwalifikacji robotnika zależy fizyczny stan obiektu, jak też w znacznej mierze dokładność obróbki. I dlatego też jest rzeczą zrozumiałą, że dążyć należy do maksymalnego podnoszenia kwalifikacji. Minimum niezbędnych wiadomości pracowników obsługujących obrabiarki musi polegać na znajomości uruchamiania i zatrzymywania określonych zespołów, na znajomości przeznaczenia dźwigni, ręczek, wyłączników i innych możliwości sterowania i na znajomości przepisów bezpieczeństwa pracy. Dążąc do przedłużenia żywotności maszyn, należy w sposób bezwzględny przestrzegać zasady, że robotnik nie posiadający minimum znajomości obiektu, nie może być dopuszczony do samodzielnej pracy.

Wymienione poprzednio zabiegi profilaktyczne są ogólnie biorąc powszechnie zrozumiałe. Rzecz polega jednak na tym, że w wielu jeszcze zakładach widać niedocenywanie tych spraw, wynikające częściowo z małej ich znajomości.

Jeżeli np. chodzi o czyszczenie, bardzo często robotnicy posługują się sprężonym powietrzem z aprobatą kierownictwa zakładu. Jest to niedopuszczalne zjawisko. Czyszczenie sprężonym powietrzem powoduje przenikanie drobnych wiórów i pyłu do łożysk, ważnych otworów smarniczych itd., co powoduje bardzo szybkie ścieranie się powierzchni, a często i awarie. Należy pamiętać, że sprężone powietrze zawiera często pewną ilość wody, która powoduje korozję ważnych i trudno dostępnych części. Czyszczenie powinno odbywać się wyłącznie szmatami i szczotkami.

Organizacja smarowania polega na tym, że robotnik obsługujący obrabiarkę ma za zadanie smarować zewnętrzne powierzchnie i uzupełniać smarem te poszczególne punkty smarownicze, które wymagają uzupełniania w czasie

pracy. Wymiana i uzupełnianie większych ilości smarów w korpusach wykonywane jest przez smarownika, obsługującego szereg obrabiarek. Zarówno tzw. indywidualne smarowanie, wykonywane przez robotnika produkcyjnego, jak i tzw. centralne smarowanie, wykonywane przez smarownika, odbywać się powinno na podstawie ułożonego terminarza i kart smarowniczych. Główne elementy kart smarowniczych, to: określenie rodzaju smaru dla poszczególnych zespołów i części, ilości jednorazowo nakładanego smaru i częstotliwość smarowania. W gospodarce smarowniczej należy przede wszystkim zwrócić uwagę na odpowiedni dobór smarów, kierując się normami PKN i materiałem instrukcyjnym CPN. Właściwe wypełnienie poszczególnych punktów i zbiorników odpowiednim smarem należy zapewnić, oznaczając dany zespół odpowiednim kolorem z trwałej farby.

Przeglądy obrabiarek mają bardzo duże znaczenie. Żeby przegląd dał właściwe wyniki, powinien przebiegać według dokładnie opracowanej instrukcji. Instrukcja przeglądu powinna być opracowana wg następującego schematu:

- 1) sprawdzenie elementów decydujących o uzyskaniu właściwych wyników obróbki dla przewidzianej na danej obrabiarence operacji¹⁾;
- 2) sprawdzenie elementów sterowania;
- 3) sprawdzenie zużywanej mocy.

Wyniki przeglądu ujęte w specjalnym protokole umieszcza się w paszporcie maszynowym. Jest rzeczą zrozumiałą, że drobne zauważone usterki usuwa się podczas przeglądu, lub bezpośrednio po nim. Ocena ogólnego wyniku przeglądu jest podstawą do dalszych przedsięwzięć.

Oprócz instrukcji przeglądowej, należy również opracować normy dopuszczalnego zużycia poszczególnych zespołów i części. Przegląd ujawnia konkretne zużycie, które polegać może na deformacji geometrycznego kształtu danej części, na przekroczeniu ustalonych tolerancji wymiarów itp. Brak takich norm zużycia utrudnia decyzję o dalszym postępowaniu, powoduje decyzję opartą o wyczucie fachowe, ale bez technicznego uzasadnienia. Opracowanie norm zużycia (tj. ustalenie maksymalnych dopuszczalnych granic zużycia) nie jest rzeczą prostą, przede wszystkim ze względów organizacyjnych. Ale w walce o przedłużenie żywotności maszyn trudności te muszą być pokonane.

Profilaktyczny charakter przeglądu polega na ujawnieniu ukrytego niebezpieczeństwa i spreycyzowania najbardziej racjonalnych przedsięwzięć poprzeglądowych. I dlatego też przeglądy przeprowadzać należy przy pomocy odpowiednich przyrządów, jak np. czujników, szczelinomierzy, obrotomierzy, defektoskopów magnetycznych i akustycznych, amperomierzy, woltomierzy, dynamometrów itd. Terminy (o-

¹⁾ Jeżeli np. dana tokarka przeznaczona jest do nacinania śrub pociągowych, należy sprawdzić stan przekładni zębatych i śruby pociągowej, zużycie łoża, współosiowość wrzeciona i konika itd.

kresy) przeglądów ustala się na podstawie opracowanego cyklu remontowego²⁾.

Remonty. Żeby przedłużyć żywotność obrabiarki, remont powinien być wykonany jak najstaranniej, przy minimalnym przestoju maszyny. Nie omawiając poszczególnych technologicznych zagadnień remontów, należy jednak zwrócić uwagę na niektóre aspekty specyficzne tego przedmiotu. Typowy podział remontów rozróżnia trzy ich rodzaje: remont mały, średni i kapitalny. Różnice między nimi polegają na możliwościach remontowych i pracochłonności. Cykl remontowy zawiera najwięcej remontów małych. Z tego przede wszystkim względu małe remonty mają najbardziej istotne znaczenie w gospodarce konserwacyjno-remontowej. Praktycznie oznacza to, że układanie planu remontów małych i przestrzeganie ich wykonania powinno być głównym zadaniem powołanej do tego służby (głównych mechaników) i kierownictwa zakładu.

Okres wyłączenia maszyny z ruchu dla przeprowadzenia remontu i określenie jego rodzaju, należy uzależnić od wyników poprzedzającego przeglądu, tj. od stopnia zużycia obiektu, poszczególnych zespołów i mechanizmów. Posiadając normy dopuszczalnego zużycia i normy żywotności części (bodaj orientacyjne), możemy stosunkowo dokładnie opracować warunki techniczne o podstawach wyłączenia danego obiektu z ruchu i przekazania do remontu. Termin rozpoczęcia remontu zależy od stopnia przygotowania. Mając na uwadze konieczność najmniejszego przestoju, remont należy przygotować w taki sposób, żeby przystąpić do niego niezwłocznie po wyłączeniu obiektu z produkcji. Zasadnicze przedsięwzięcia przygotowawcze jak przygotowanie materiału, obrabiarek do obróbki mechanicznej, kadr itd., są w pełni możliwe na podstawie właściwie ustalonych cykli remontowych i wynikających stąd danych. Opracowanie konstrukcyjno-technologiczne wszystkich remontów winno opierać się o następujące zasady:

- 1) remont powinien być jak najtańszy;
- 2) konstrukcyjne opracowanie remontu powinno przewidywać:
 - a) zmniejszenie pracochłonności następnego analogicznego remontu,
 - b) dostosowanie obrabiarki do ustalonego procesu technologicznego,
 - c) modernizację obiektu;
- 3) wykonywany remont powinien w maksymalnym stopniu przedłużyć okres międzyremontowy do następnego remontu.

Na względną taniość remontu wpływa przede wszystkim mechanizacja różnych robót warsztatowych, regeneracja części zamiast wykonywania nowych i zastosowanie materiałów zastępczych na miejsce deficytowych. Należy jednak

²⁾ Zagadnienie to bliżej omówiono w następujących artykułach: „Planowanie remontów” — „Życie Gospodarcze” zeszyt 20/51, „Zagadnienie remontów maszyn i urządzeń w warunkach produkcji potokowej” — „Technika Motoryzacyjna” zeszyt 2/52.

podkreślić, że przedsięwzięcia w tym kierunku nie powinny w zasadzie zmniejszać żywotności części, a raczej na odwrót — podnosić tę żywotność.

Najprostsza metoda ustalenia orientacyjnych norm żywotności części jest założenie odpowiedniej statystyki. Metoda ta nie może oczywiście zastąpić naukowo-technicznych badań ścieralności materiału, wytrzymałości, zmian strukturalnych w różnych warunkach cieplnych, chemicznych itp.

Zmniejszenie pracochłonności następnego remontu należy uzyskać drogą uproszczenia konstrukcji niektórych części i zespołów. Moment ten występuje podczas analizy możliwości regeneracji i dostosowania obrabiarki do określonego procesu technologicznego.

Dostosowanie obrabiarki do procesu technologicznego jest sprawą względnie prostą, jeżeli uniwersalna obrabiarka przeznaczona jest do jednej tylko operacji. Wtedy można nie remontować szeregu zespołów, kół zębatach, wałków itp. O wiele trudniej przedstawia się sprawa, gdy trzeba obrabiarkę nadać większą uniwersalność niż miała przed remontem. Jeżeli chodzi o kryteria finansowe należy się kierować obowiązującymi w tym przedmiocie instrukcjami PKPG.

Modernizacja obiektu jest pojęciem szerszym, zawierającym oprócz dostosowania maszyny do określonych zadań i inne aspekty³⁾.

Do głównych z nich można zaliczyć następujące:

- 1) zabezpieczenie prawidłowego działania mechanizmów przez zastosowanie urządzeń kompensujących. Zagadnienie to jest szczególnie ważne ze względu na małe na ogół doświadczenie konstruktorów zakładowych w przeprowadzaniu analizy wymiarowej (analiza tolerancji łańcucha wymiarowego), co odbija się ujemnie na wykonaniu części i montażu;

- 2) zabezpieczenie przed zbyt dużymi obciążeniami przez zastosowanie specjalnych urządzeń;

- 3) wprowadzenie elementów automatyzujących działanie poszczególnych mechanizmów.

Reasumując, można stwierdzić, że zagadnienie przedłużenia żywotności obrabiarek jest zagadnieniem złożonym. Zawiera ono, oprócz stosunkowo trudnych spraw technicznych, wiele elementów organizacyjnych i polityczno-społecznych, jak np. sprawę odpowiednio zorganizowanej służby ruchu, sprawę dokumentacji technicznej, wydziałów remontowych, kwestię współzawodnictwa pracy o przedłużenie okresów międzyremontowych itd. Widać więc, że sprawą tą powinni zająć się oprócz pracowników inżyniersko-technicznych, organizacje partyjne i aktyw związkowy. Tylko w tych warunkach, przy wydatnej pomocy organizacji naukowo-technicznych, walka o przedłużenie żywotności maszyn wejdzie na właściwe tory.

³⁾ Zagadnienie to zostało szerzej ujęte w artykule „Zagadnienie modernizacji parku maszynowego i urządzeń technicznych a Plan 6-letni” — „Przegląd Mechaniczny” zeszyt 12/49.

ZGRUBNE NACINANIE GWINTU W GWINTOWNIKACH SZLIFOWANYCH

Artykuł omawia metody zgrubnego nacinania gwintu, stosowane przy wytwarzaniu gwintowników szlifowanych. W szczególności przedstawiono: walcowanie gwintu i toczenie obwiedniowe.

Wstęp

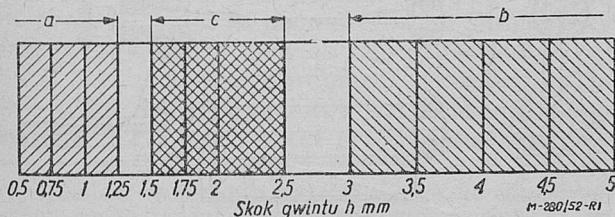
W artykule niniejszym zajmiemy się jedynie gwintownikami o gwincie wykańczanym przez szlifowanie. Korzyści stosowania takich gwintowników są ogólnie znane nie będziemy więc ich omawiać w niniejszym artykule.

Obróbka gwintu na gwintowniku szlifowanym może odbywać się w jednej lub dwóch operacjach. W pierwszym przypadku szlifujemy gwint w pełnym materiale już po zahartowaniu gwintownika, w drugim zaś nacinamy zgrubnie gwint przed zahartowaniem, pozostawiając pewien naddatek na szlifowanie, które stanowi drugą operację.

W obecnym stanie rozwoju techniki istnieje w zasadzie możliwość całkowitego usunięcia operacji wstępnego nacinania gwintu przed hartowaniem. Jest to z jednej strony wynikiem wprowadzania do użytku nowoczesnych szlifierek do szlifowania gwintów zaopatrzonych w wysoko-wydajne tarcze szlifierskie, z drugiej zaś strony wiąże się to z coraz powszechniejszym w przemyśle maszynowym zastępowaniem gwintów o dużych skokach przez gwinty drobnozwojne. Jeżeli mimo to wstępne nacinanie gwintu przed hartowaniem nie zostało dotychczas wyeliminowane, to jest to wynikiem następujących okoliczności:

a) szlifowanie gwintu w pełnym materiale zwiększa zużycie wysoce deficytowych narzędzi jakimi są tarcze szlifierskie do szlifowania gwintów,

b) niedostateczna ilość szlifierek do gwintów powoduje konieczność jak największego skrócenia czasu szlifowania gwintu, chociażby nawet kosztem większego czasu wstępnej obróbki gwintu.



Rys. 1. Zależność sposobu obróbki gwintu od wielkości skoku: a — gwinty szlifowane z pełnego materiału, b — gwinty szlifowane po zgrubnej obróbce przed hartowaniem, c — obszar gwintów o technologii wykonania uzależnionej od materiału gwintownika, posiadanych tarcz szlifierskich i innych.

Wymienione czynniki zyskują na znaczeniu w miarę wzrostu skoku gwintu. W związku z tym cały zakres skoków możemy podzielić na trzy obszary (rys. 1):

- obszar od skoków najmniejszych aż do ok. 1,25 mm, odpowiadający szlifowaniu gwintu z pełnego materiału;
- obszar od 3 mm do skoków największych, w którym gwint jest z reguły wykonywany w dwóch operacjach i
- obszar środkowy, w którym wybór sposobu obróbki zależy od materiału gwintownika, stanu zaopatrzenia zakładu w tarcze szlifierskie, stanu i ilości posiadanych szlifierek do gwintów i innych czynników.

Jak z podanych uwag wynika, ustalenie właściwszej metody wykonania gwintu jest zadaniem złożonym, wymagającym wzięcia pod uwagę całego szeregu czynników. Bliższa analiza tych spraw przekroczyłaby ramy niniejszego artykułu.

1. Przegląd metod zgrubnej obróbki gwintu w gwintownikach

Jeżeli już zdecydowano się na zgrubne wykonanie gwintu przed hartowaniem gwintownika, to należy oczywiście dążyć do tego, aby wybrany do tego celu proces technologiczny był jak najwydajniejszy. Możliwości zwiększenia wydajności tej operacji są tym większe, że w zgrubnie wykonanym gwincie możemy dopuścić istnienie pewnych niedokładności, które zostaną następnie usunięte przez szlifowanie.

Technolog opracowujący proces obróbki gwintowników ma do wyboru cały szereg metod gwintowania. Nie wszystkie jednak znane metody gwintowania nadają się do produkcji gwintowników. Największe rozpowszechnienie znalazły tu następujące metody:

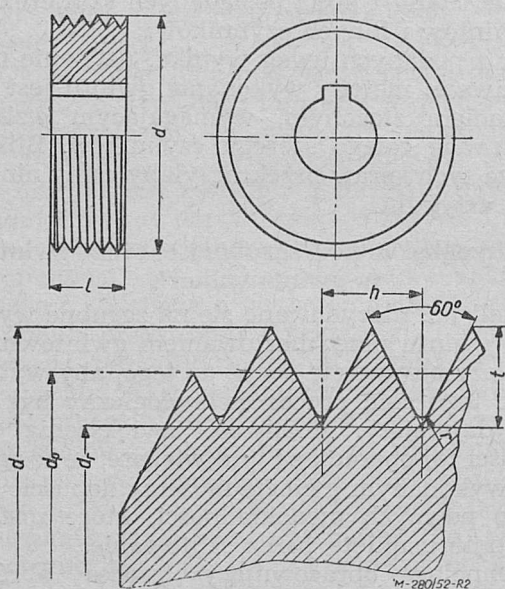
- frezowanie,
- toczenie na zwykłych tokarkach pociągowych
- toczenie na tokarkach o cyklu automatycznym typu „Cri-Dan“.

Możliwości zastosowania ostatniej metody są ograniczone, wymaga ona bowiem specjalnych obrabiarek pochodzenia zagranicznego i opłaca się jedynie do obróbki dużych serii (ze względu na długi czas ustawiania maszyny). Z tego względu zgrubne nacinanie gwintów gwintowników wykonywane było dotychczas prawie wyłącznie przez toczenie lub frezowanie, których jako znane omawiać nie będziemy. Należy tu jedynie zaznaczyć, że frezowanie jest dwu, a przy gwintach o większych skokach nawet trzykrotnie wydajniejsze od toczenia; jednak szersze rozpowszechnienie tej metody wstrzymał dotychczas brak dostatecznej ilości frezarek do gwintów.

W dalszym ciągu zajmiemy się wykonywaniem gwintów przez walcowanie i toczenie obwiedniowe. Obie te metody choć w ogólności dobrze znane, nie były dotychczas szerzej stosowane w produkcji gwintowników.

2. Walcowanie gwintów

Przebieg walcowania gwintu jest w zarysach następujący. Gwintowany przedmiot wkłada się między dwie obracające się rolki, które zbliżają się do siebie stopniowo w czasie pracy maszyny, przy czym zarys gwintu, wykonany na powierzchni rolek, wgniata się w powierzchnię walcowanego przedmiotu. Jak wiadomo, półfabrykat przygotowany do walcowania powinien posiadać średnicę w przybliżeniu równą średnicy podziałowej gwintu. W czasie walcowania gwintu następuje wyciskanie materiału z bruzd do zwoi walcowanego gwintu.

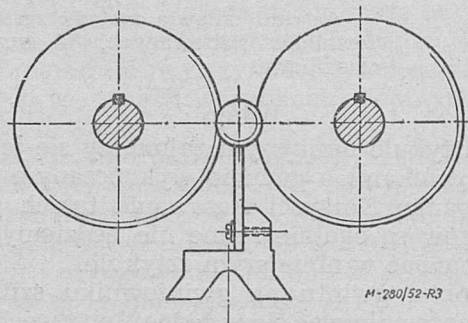


Rys. 2. Rolka do walcowania gwintów.

Przy dobieraniu rolek do gwintowania określonych przedmiotów nie należy zapominać, że o przydatności rolki decyduje nie tylko jej zarys, lecz również wielkość średnicy. Średnica podziałowa rolki musi stanowić pewną wielokrotność średnicy podziałowej przedmiotu, w naszym przypadku gwintownika (a właściwie średnicy zmniejszonej o pewną nieznaczną wielkość). Wykonany na rolce gwint powinien być n — krotny, gdzie n oznacza wspomniany stosunek średnic. Jeżeli więc średnica rolki jest ośmiokrotnie większa od średnicy gwintownika, to i gwint wykonany na rolce powinien być ośmiokrotny.

Zarys gwintu rolki jest przedstawiony na rys. 2. Wierzchołki zarysu gwintu rolki są ostro zakończone lub też lekko ścięte, gdyż kształt ten ułatwia wygniatanie materiału z bruzd. Konsekwencją tego jest co prawda otrzymywanie gwintu o zarysie niezgodnym z zarysem teoretycznym, przechodzimy jednak nad tym do porządku, ważniejszą rzeczą jest bowiem dobrze pracujące narzędzie aniżeli drobna niedokład-

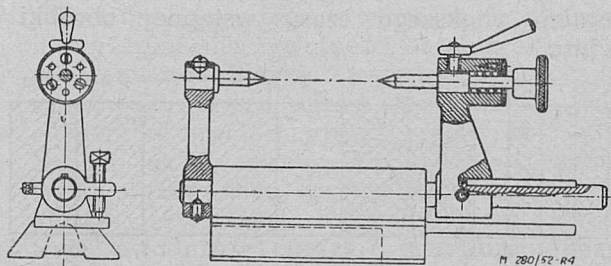
ność zarysu (dno bruzdy ostre zamiast zaokrąglonego). Niezgodność ta staje się zupełnie nieistotna w przypadku gwintowników, w których późniejsze szlifowanie gwintu pozwala na usunięcie niedokładności zarysu, powstałych przy walcowaniu.



Rys. 3. Ustalenie położenia przedmiotu walcowanego przy pomocy podpórki.

Walcowanie gwintu jako operacja wstępna przed jego szlifowaniem posiada pewne niedogodności, wynikające z tego, że gwint walcowany nie jest związany z żadnymi powierzchniami odniesienia (podstawami obróbkowymi). Wiadomo, że podstawą obróbki dla szlifowania gwintu są nakielki, konieczne jest zatem, aby walcowany gwint był również związany z tymi samymi nakielkami. Normalnie stosowany sposób podparcia walcowanego przedmiotu, pokazany na rys. 3, nie daje takiego powiązania, w związku z czym konieczne jest przerobienie tego podparcia w sposób przedstawiony na rys. 4. Mimo, że suport-kłowy może wykonywać w czasie walcowania gwintu drobne ruchy wahadłowe naokoło osi trzpienia, zapewnia on najzupełniej dostateczną dla celów praktycznych współosiowość walcowanego gwintu z nakielkami gwintownika.

Poza sprawą współosiowego położenia gwintu w stosunku do osi nakielków istnieje jeszcze drugie zagadnienie związane z późniejszym procesem szlifowania gwintownika, a mianowicie trudność z „trafieniem“ tarczą szlifierską w brzdę wykonanego poprzednio gwintu.



Rys. 4. Uchwyt kłowy przedmiotu przy walcowaniu gwintu.

Trudność tę, w przypadku wstępnej obróbki gwintowników za pomocą toczenia, rozwiązujemy w ten sposób, że jako podstawę ustalającą położenie powierzchni gwintowej przyjmujemy jeden z boków kwadratowego zakończenia gwintownika. Bok ten oznaczamy przez punktowanie i w stosunku do niego ustalamy położenie zabie-

raka (sercówki) używanej przy toczeniu gwintu.¹⁾

Opisany sposób ustalania położenia powierzchni gwintowej nie nadaje się oczywiście przy walcowaniu gwintu, przy którym punkt pierwszego zetknięcia gwintownika z rolkami jest najzupełniej przypadkowy i niemożliwy do powiązania z kwadratowym chwytem. W związku z tym gwintowniki walcowane wymagają przy szlifowaniu indywidualnego ustawiania tarczy szlifierskiej i to jest właśnie główną wadą walcowania w zastosowaniu do obróbki wstępnej gwintowników. Dodać jednak należy, że istnieją przyrządy pozwalające na właściwe ustawienie zabieraka na gwintowniku poza obrębem szlifierki, dzięki czemu konieczność indywidualnego ustawienia każdego gwintownika nie wpływa na spadek wydajności szlifierek do gwintów, pod tym oczywistym warunkiem, że zakład rozporządza dostateczną ilością przyrządów do ustawiania.

Walcowanie gwintów na gwintownikach jest możliwe o ile:

- wielkość skoku nie przekracza 2,5 mm (porównaj zakresy na rys. 1),
- materiał gwintownika nie jest zbyt twardy.

W związku z ostatnim warunkiem, należy zaznaczyć, że walcowania gwintów na gwintownikach ze stali szybko tnącej nie stosuje się.

Wielką zaletą walcowania gwintów jest to, iż operacja ta jest bardzo wydajna, pozwalająca na osiągnięcie rzeczywistych czasów obróbki znacznie poniżej jednej minuty.

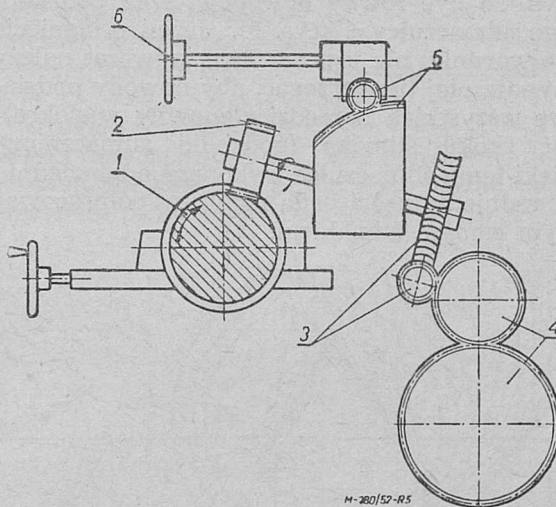
4. Toczenie obwiedniowe

Jak już wspomnieliśmy, operacja obwiedniowego toczenia gwintów na tokarkach typu *Cornelisa* znana była już przed wojną²⁾. Metoda ta w zastosowaniu do gwintów została wprowadzona do przemysłu w Polsce dopiero jednakże w ostatnich latach, a zasługę jej przyswojenia należy przypisać ob. Antoniemu Dmowskiemu, racjonalizatorowi z Fabryki Wyrobów Precyzyjnych im. Gen. K. Świerczewskiego w Warszawie.

Schemat toczenia obwiedniowego przedstawia rys. 5. Narzędzie pod postacią zębatego krążka otrzymuje napęd za pośrednictwem ślimacznicy i długiego ślimaka, powiązanego przekładnią zębatą z wrzecionem obrabiarki. Przekładnia ta (nie pokazana na rysunku) jest dobrana w ten sposób, że na jeden obrót przedmiotu narzędzie

obraca się o kąt, odpowiadający przesunięciu narzędzia o jeden ząb.

Gdybyśmy ograniczyli ruch narzędzia do podanego, wówczas nacięłoby ono jedynie zaczątek gwintu na szerokość swego zetknięcia z gwintowanym przedmiotem. Aby zapewnić nagwintowanie przedmiotu na żądanej długości, wprowadzamy jeszcze do pracy śrubę pociągową, nie pokazaną na rysunku. Śruba ta przesuwana w kierunku osiowym suport z narzędziem. W czasie tego przesuwania ślimacznica toczy się po ślimaku 3, zaś narzędzie 2 toczy się po przedmiocie 1, czemu towarzyszy nacinanie gwintu.



Rys. 5. Schemat obwiedniowego toczenia gwintu: 1 — przedmiot obrabiany, 2 — nóż obwiedniowy, 3 — przekładnia ślimakowa, 4 — koła zębate, 5 — koło zębate z zębatką, 6 — koło regulacyjne.

Jak wynika z podanego opisu, ruch obrotowy narzędzia toczącego gwint metodą obwiedniową składa się z dwóch ruchów składowych. Pierwszy z tych ruchów, występujący przy nieruchomej śrubie pociągowej, jest ściśle zsynchronizowany z ruchem obrotowym przedmiotu. Drugi ruch zaobserwujemy przy zatrzymanym przedmiocie, przesuwając suport narzędzia za pomocą śruby pociągowej. W przeciwieństwie do pierwszego, drugi ruch nie wymaga sprzężenia z ruchem obrotowym przedmiotu, dzięki czemu szybkość jego, czyli po prostu szybkość posuwu, może być dobierana odpowiednio do obrabialności obrabianego materiału, wielkości skoku gwintu i innych warunków.

Narzędzia do toczenia obwiedniowego są również obrabiane metodą obwiedniową przy użyciu frezów ślimakowych o zarysie odpowiedniego gwintu. Dzięki temu nie potrzebujemy wyznaczać takiego zarysu narzędzia, który zapewniłby nam właściwy zarys toczzonego obwiedniowego gwintu, a przenosimy po prostu zarys freza na obrabiany przedmiot za pośrednictwem narzędzia.

Narzędzie powinno zapewnić otrzymanie gwintu o właściwym skoku, w związku z czym odległość między jego zębami, mierzona po kole podziałowym, powinna odpowiadać skokowi

¹⁾ Należy dodatkowo zwrócić uwagę, że sposób ten spełni swoje zadanie jedynie pod tym warunkiem, że cała seria gwintowników będzie wykonana przy tym samym ustawieniu noża gwintującego. Jeżeli więc zajdzie potrzeba wymiany noża w związku z jego ostrzeniem, wówczas nowy nóż powinien być ustawiony według wykonanego uprzednio gwintownika. Przy tak wykonanej serii gwintowników wystarczy ustawienie tarczy szlifierskiej na pierwszym gwintowniku serii pod warunkiem, że robotnik będzie zwracał uwagę na podstawę istniejącą przy zakładaniu zabieraka.

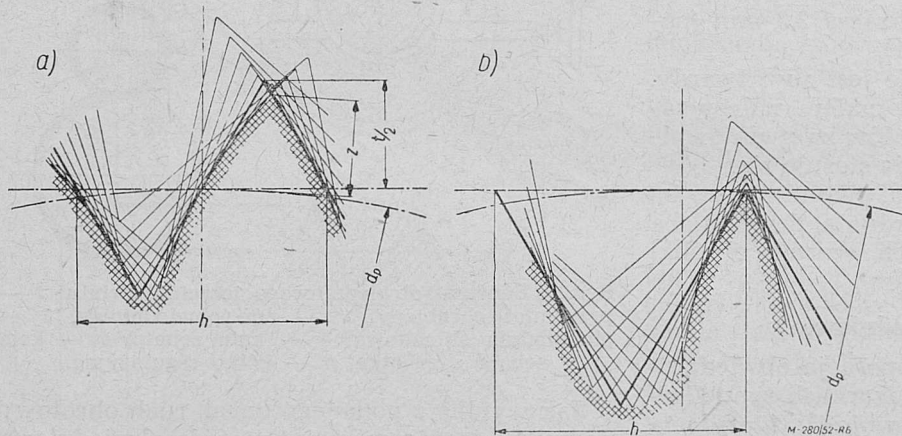
²⁾ Porównaj wzmiankę „Toczenie obwiedniowe“ w „Mechaniku“ Nr 3/39.

gwintu. Wynika z tego, że w przeciwieństwie do kół zębatach, wielkość średnicy podziałowej narzędzia nie jest liczbą okrągłą; wyraża się ono wzorem:

$$d_p = \frac{n \cdot h}{3,14}$$

gdzie: d_p — szukana średnica podziałowa,
 n — ilość zębów narzędzia,
 h — skok gwintu.

Przy doborze wielkości n należy zwrócić uwagę, aby narzędzia przeznaczone do różnych skoków h miały w miarę możliwości ten sam obwód. Jest to konieczne z tego względu, że obwód ten powinien być równy obwodowi koła podziałowego ślimacznicy 3 (rys. 5). Jeżeli osiągnięcie tego warunku nie jest możliwe, wówczas należy przynajmniej przestrzegać, aby obwody podziałowe wszystkich narzędzi stanowiły wielokrotność skoku ślimaka (podziałki ślimacznicy). Dzięki temu ślimacznice wykonane odpowiednio do średnic narzędzi będą mogły współpracować z tym samym ślimakiem.



Rys. 6. Kształtowanie zarysu narzędzia do obwiedniowego toczenia gwintu: a — średnica podziałowa, d_p odpowiada średnicy podziałowej gwintu, b — średnica podziałowa d_p przechodzi przez wierzchołki zębów narzędzia i odpowiada średnicy rdzenia gwintu; h — skok gwintu.

Mówiąc o średnicy podziałowej narzędzia, każdy przedstawia sobie średnicę, przechodzącą w połowie wysokości zębów narzędzia. Aby przekonać się, czy tego rodzaju konstrukcja narzędzia byłaby celowa, zanalizujmy proces tworzenia się zarysu narzędzia przy tym ukła-

dzie. Proces ten jest przedstawiony na rys. 6a, obrazującym odtaczanie profilu freza ślimakowego po obwodzie narzędzia. Z rysunku tego wynika, że $z < t/2$, to znaczy że wierzchołkowa część zęba otrzymana tą metodą byłaby niższa od połowy wysokości gwintu. Gwint wykonany takim narzędziem miałby głębokość mniejszą od głębokości zarysu freza, a więc jego zarys nie byłby teoretycznie prawidłowy. W związku z tym koło podziałowe narzędzi do toczenia obwiedniowego przeprowadzamy przez wierzchołki zębów tych narzędzi (rys. 6b). W czasie obróbki gwintu koło to toczy się po średnicy rdzenia gwintu.

Celem wyraźniejszego przedstawienia istniejących zależności rys. 6 odpowiada narzędziu o 24 zębach, podczas gdy w rzeczywistości stosowane są narzędzia o trzy, a nawet czterokrotnie większej ilości zębów.

Wnioski końcowe

Walcowanie i toczenie obwiedniowe gwintów uzupełniają się nawzajem, pierwsze bowiem znajduje zastosowanie w zakresie skoków c , podczas gdy drugie ogranicza się do większych skoków — zakres b (rys. 1).

Ze względu na zbyt krótko trwające doświadczenia nad toczeniem obwiedniowym, zbyt wcześnie byłoby stwierdzić, jakie są widoki rozpowszechnienia tej metody i jakie miejsce zdobędzie ona sobie we współczesnych zakładach budowy maszyn. Pod względem

wydajności proces ten zbliża się do frezowania, jest więc wydajniejszy od toczenia. W stosunku do frezowania posiada on wyższość łatwiejszego ostrzenia narzędzia. Wadą toczenia obwiedniowego jest konieczność posiadania specjalnej obrabiarki.

Nakładem Polskiej Izby Handlu Zagranicznego ukazał się

KATALOG APARATURY NAUKOWEJ I POMIAROWEJ

importowanej z ZSRR i Krajów Demokracji Ludowej

Rozprowadzaniem Katalogu zajmuje się CENTRALA TECHNICZNA BIURO SPRZEDAŻY APARATURY w Poznaniu, ul. Armii Czerwonej 76.

Cena katalogu łącznie z przesyłką wynosi za 2 tomy zł. 110. Tom drugi zostanie przesłany odbiorcom po ukazaniu się z druku.

Prof. WŁODZIMIERZ MERMON

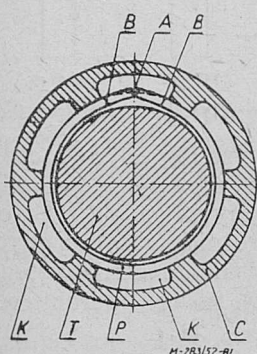
OBRÓBKA PIERŚCIENI TŁOKOWYCH PODWÓJNYCH

Artykuł omawia konstrukcję i zastosowanie pierścieni tłokowych podwójnych oraz przebieg ich obróbki z uwzględnieniem zasad budowy uchwytów i przyrządów specjalnych do poszczególnych operacji.

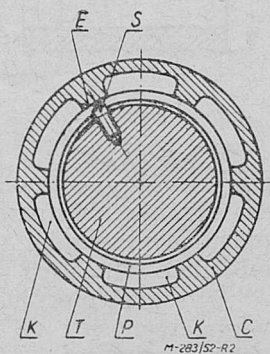
1. Konstrukcja i zastosowanie

Zwykle, pojedyncze pierścienie tłokowe posiadają pewną wadę, która występuje w przypadkach, gdy cylinder ma wgłębienia w wewnętrznych ściankach. Wadę tę omówimy na tle rys. 1, przedstawiającego w przekroju poprzecznym cylinder wraz z tłokiem i pierścieniem.

Tłok T posuwa się ruchem zwrotnym w kierunku prostopadłym do płaszczyzny rysunku. Tłok uszczelniają w stosunku do ścian cylindra C — umieszczone w odpowiednich rowkach pierścienie tłokowe P . Pierścienie te podczas pracy w cylindrach zaopatrzonych w kanały K podlegają uszkodzeniom w chwili wychodzenia z kanału. Uszkodzenia pierścieni występują wskutek tego, iż swobodne końce pierścieni rozchylają się w przestrzeni kanału, a następnie zawadzają o jego krawędź i zostają złamane wzdłuż przypadkowych linii B . Oczywiście w ten sposób uszkodzone pierścienie tłokowe przestają spełniać swe zadanie polegające na uszczelnianiu, a poza tym odłamki ich pozostające w cylindrze mogą spowodować awarię o znacznych rozmiarach.



Rys. 1.



Rys. 2.

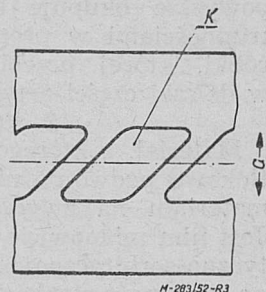
Pragnąc uniknąć łamania pierścieni można postąpić dwojako. Sposób pierwszy, stosowany od dawna, polega na ustalaniu położenia pierścienia za pomocą kołków (rys. 2 — oznaczenia jak na rys. 1). Wkręcony w tłok T kołek S zabezpiecza pierścień P od zmiany położenia, ustalając go równocześnie przecięciem na nieprzerwanej kanałem ścianie cylindra w miejscu E .

Zastosowanie kołków ustalających S pozwala w tym przypadku również na na przemian ległe umieszczanie miejsca przecięcia A sąsiednich pierścieni, co przyczynia się do polepszenia szczelności. Rozmieszczając bowiem na stałe miejsca przecięć poszczególnych pierścieni co 180° , przedłuża się drogę zgęszczanego gazu (np. powietrza w kompresorze) lub pary, co zwiększa dławienie.

Jeżeli jednak kanały posiadają kształt ukośny wykrojów (co się czasem stosuje), jak wskazano w rozwinięciu na rys. 3, wówczas kołki nie

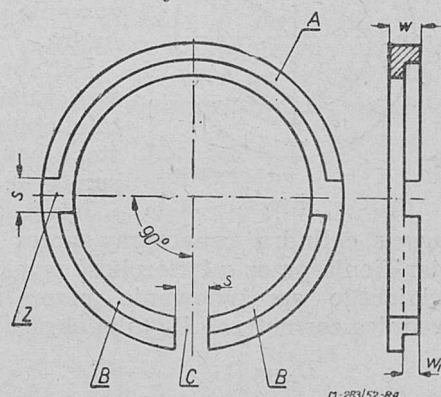
uchronią pierścienia od uszkodzenia, albowiem nieprzerwana ściana E cylindra przebiega ukośnie do kierunku a ruchu tłoka.

Ustalanie pierścieni za pomocą kołków wykazuje poza tym szereg wad, jak np. nierównomierne zużywanie się unieruchomionych pierścieni.



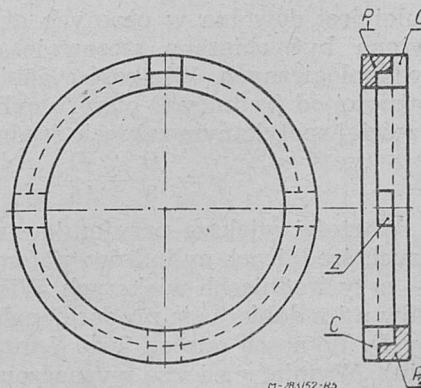
Rys. 3.

Drugie rozwiązanie polega na zastosowaniu tzw. pierścieni tłokowych podwójnych. Jedno z rozwiązań takich pierścieni przedstawia rys. 4 i 5.



Rys. 4.

Rys. 4 przedstawia pojedynczy pierścień składowy pierścienia podwójnego. Pierścień ten posiada obrzeża A i B rozmieszczone odpowiednio po zewnętrznej i wewnętrznej stronie. Obrzeża powyższe rozdzielone są zagłębieniami Z o szerokości s równej szerokości wyciętej części C pierścienia.



Rys. 5.

Dwa jednakowe pierścienie pojedyncze skojarzone w zespół przedstawiono w stanie nie ściśniętym na rys. 5. Widzimy tu, iż dwa nałożone na siebie takie same pierścienie P_1 i P_2 uzupełniają się w pożądanym sposób, tworząc całość odpowiadającą zamierzonym celom. Po ściśnięciu pierścieni do średnicy zewnętrznej odpowiadającej wewnętrznej średnicy cylindra, zarówno

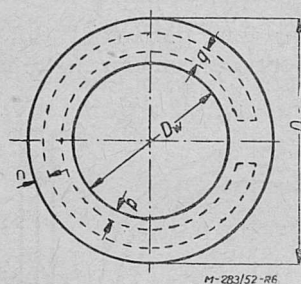
zagłębienia Z jak i wycięcia C zmniejszają znacznie swą wielkość zachowując szerokość s równą około 1 do 2 mm.

Właściwością pierścieni podwójnych jest ich swoboda w obracaniu się dookoła osi tłoka oraz brak niebezpieczeństwa uszkodzeń w przypadkach pracy w cylindrach z wykrojami. Zalety powyższe okupuje się jednak zwiększonymi trudnościami w procesie technologicznym obróbki, której przebieg będzie przedstawiony w dalszej części artykułu.

2. Półfabrykat

Materiał, z którego sporządza się pierścienie tłokowe podwójne nie różni się zasadniczo od materiału na zwyczajne pierścienie tłokowe. Jest nim mianowicie żeliwo o strukturze perlityczno-sorbitycznej, która zapewnia dostateczną odporność pierścieni na ścieranie i o twardość od 150—180° Brinella. Wyższa twardość pierścieni powodowałaby zbyt szybkie zużywanie się ścian cylindra.

Półfabrykat ma postać tulei. Wymiary tulei oblicza się w następujący sposób (rysunek 6).



Rys. 6.

Jeżeli średnicę otworu cylindra oznaczmy przez D , grubość pierścienia przez g i szerokość wycięcia umożliwiającego sprężynowanie przez s , wówczas średnicę zewnętrzną D_z tulei określi wzór:

$$D_z = D + \frac{s}{\pi} + 2n$$

zaś wewnętrzną średnicę tulei określa wzór:

$$D_w = D + \frac{s}{\pi} - 2g - 2p$$

W podobnych wzorach n oznacza naddatek na obróbkę pozostawiony na zewnątrz tulei oraz p — naddatek na obróbkę w otworze. Długość tulei jest dowolna w pewnych granicach i powinna być obierana stosownie do wymagań technologicznych. Wielkość s dobiera się w zależności od średnicy D otworu cylindra. W najczęściej spotykanym zakresie średnic stosuje się:

$$s = \frac{D}{8} \div \frac{D}{16}$$

Wartości większe przyjmuje się przy mniejszych średnicach cylindrów, natomiast mniejsze — przy średnicach większych. Wielkość naddatków n i p dobiera się proporcjonalnie do średnicy D . Wynoszą one od 5 do 7 mm (na promieniu). Wymiary g i s są wyznaczone przez konstrukcję, a ich wielkość zależy od wytrzymałości żeliwa na rozciąganie i jego modułu sprężystości E .

Tuleje odlane są najczęściej w położeniu pionowym z nadlewem u góry, który podlega odcięciu.

3. Przebieg obróbki

Obróbkę rozpoczyna się od zgrubnego toczenia tulei. W operacji tej dokonywanej na tokar-

ce, obrabia się tuleję z gruba na pewnej długości odpowiadającej większej liczbie pierścieni.

Na rys. 7 wyobrażono stan obróbki tulei dokonywanej w operacji 1. Średnice D_{z1} i D_{w1} obliczamy z wzorów:

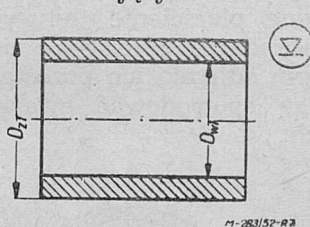
$$D_{z1} = D + \frac{s}{\pi} + 2n_1 \text{ i } D_{w1} = D + \frac{s}{\pi} - 2g - 2p_1.$$

n_1 i p_1 są naddatkami na dalszą obróbkę. Inne oznaczenia — jak poprzednio. n_1 i p_1 przyjmuje się w granicach od 1 do 2 mm, proporcjonalnie do wielkości średnicy D . Jako uchwyt do wykonywania operacji 1 stosuje się zwykły uchwyt samocentrujący trójszczekowy. Operację wykonuje się w dwóch zamocowaniach.

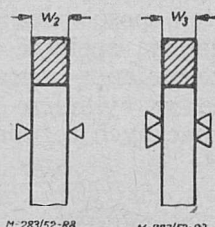
W operacji 2 odcina się na tokarce z pełnej tulei pewną liczbę pierścieni o wysokości w_2 (rys. 8) oblicza się z wzoru:

$$w_2 = w + 2z$$

We wzorze tym w oznacza wysokość gotowego pierścienia (patrz rys. 4), zaś z zapas na dalszą obróbkę na czołach pierścienia. Zapas z przyjmuje się w granicach od 1 do 2 mm w zależności od wymiaru średnicy pierścienia. W tej operacji stosuje się również zwykły uchwyt samocentrujący.



Rys. 7.



Rys. 8.

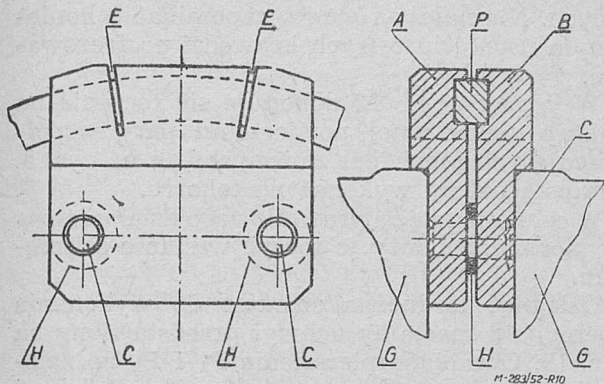
Rys. 9.

W operacji 3 przetacza się obydwa czoła pierścienia pozostawiając na nich zapas pod dalszą obróbkę. Obróbkę dokonywa się na tokarce, mocując przedmiot dwukrotnie w zatoczonych miękkich szczękach uchwytu samocentrującego.

Wysokość pierścienia w_3 po tej operacji powinna wynosić $w_3 = w + z_1$, przy czym $z_1 = 1 \div 2$ mm.

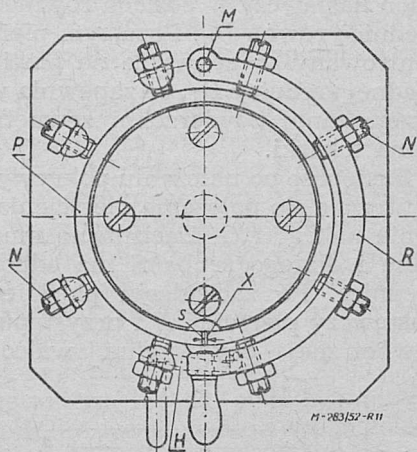
Operacja 4 polega na wycięciu części obwodu, w celu umożliwienia sprężynowania pierścienia oraz zlutowaniu obydwu jego końców. Obydwie czynności przeprowadza się na stanowisku ślusarskim. Czynność pierwszą, to jest przecinanie, wykonuje się piłką kabłąkową ręczną w imadle uzupełnionym specjalnym uchwytem (rys. 10).

Uchwyt ten składa się z 2 szczęk A i B , które obejmują swymi łukowymi wykrojami przecinany pierścień P . W odpowiednich miejscach wykonane są w szczękach przecięcia E , które służą do prowadzenia piłki. Szerokość przecięć jest dopasowana z niewielkim luzem do grubości piłki. Obydwie szczęki A i B mają ustalone wzajemnie położenie przez 2 kołki ustalające C . Zaciśkanie ich odbywa się przez zsunięcie szczęk G imadła ślusarskiego. W celu ułatwienia wyjmowania pierścienia P stosuje się podkładki sprężyste H nasadzone na kołki C . Podkładki te można wykonać z twardej gumy. Po wycięciu



Rys. 10.

należy miejsca wycięcia wyrównać za pomocą pilnika i po włożeniu pierścienia w przyrząd przedstawiony na rys. 11, zlutować obydwa końce w miejscu X.



Rys. 11.

Przygotowując przyrząd z rys. 11 do lutowania serii takich samych pierścieni należy nastawić odpowiednią liczbę śrub N według pierścienia wzorcowego założonego w miejsce lutowanego pierścienia P. Po założeniu pierścienia lutowanego przyciska się osadzone obrotowo na czopie M ramię R i doprowadza się je do położenia, w którym można założyć hak H na odpowiedni czop osadzony w ramieniu R. Szczelina s w ściśniętym w ten sposób pierścieniu powinna mieć szerokość 1 do 2 mm. W szczelinę tę wkłada się pomocniczą wkładkę blaszaną X, którą przylutowuje się do końców pierścienia.

W operacji 5 toczy się na tokarce w uchwycie otwór pierścienia na gotowo z tolerancją H7. Średnicę D_5 otworu oblicza się z wzoru:

$$D_5 = D - 2g$$

Równocześnie toczy się czoło pierścienia na grubość w_5 (rys. 12).

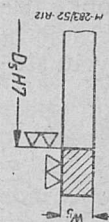
Grubość odpowiada wymiarowi w gotowego pierścienia z nadładkiem z_2 na szlifowanie obydwu czoł:

$$w_5 = w + z_2$$

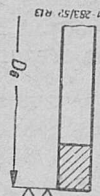
z_2 przyjmuje się zwykle w granicach od 0,5 do 0,3 mm.

Operację 5 można przeprowadzić w zwykłym uchwycie samocentrującym trzyszczekowym, zwrócić jednak należy uwagę na występujące tu niebezpieczeństwo odkształcenia pierścienia. Miękkie szczęki uchwytu należy więc przetoczyć na średnicę równą zewnętrznej średnicy pier-

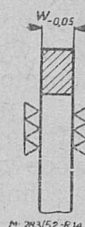
ścienia. Pragnąc uniknąć niebezpiecznych odkształceń pierścienia, można również zastosować uchwyt specjalny zaciskający przedmiot w wielu miejscach.



Rys. 12.



Rys. 13.



Rys. 14.

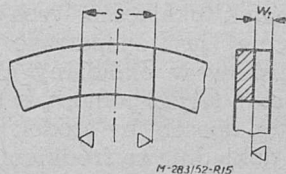
W operacji 6 przetacza się powierzchnię zewnętrzną pierścienia na średnicę D_6 (rys. 13). Średnicę D_6 oblicza się z wzoru

$$D_6 = D + 2 \text{ mm.}$$

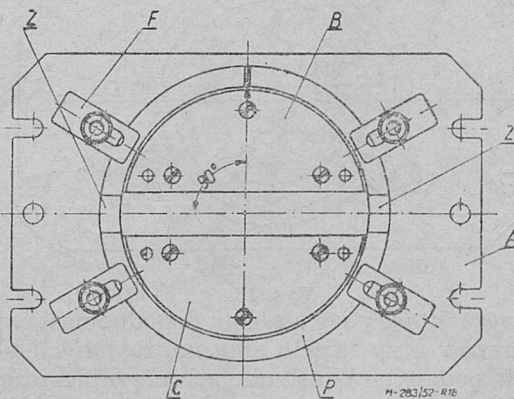
Operację tę przeprowadza się na tokarce w uchwycie specjalnym z centrowaniem na otworze oraz przyciśnięciem do czoła za pomocą pokrywy podobnej do przedstawionej na rys. 19.

Operacja 7 polega na przeszlifowaniu obydwu czoł pierścienia na ostateczną grubość w (rys. 14). Odbywa się ona na szlifierce do płaszczyzn z uchwyceniem przedmiotu na stole elektromagnetycznym.

W operacji 8 przefrezowuje się dwa zagłębienia z o szerokości s na odpowiednią głębokość w_1 (rys. 4 i 15). Operacja ta może być przeprowadzona na frezarce poziomej lub pionowej z zamocowaniem przedmiotu w uchwycie, którego konstrukcja powinna zapewniać prawidłowe położenie szczeliny s (rys. 11) w stosunku do zagłębienia Z (rys. 4). Jak wynika z rysunku zagłębienia Z powinny być przesunięte o 90° w stosunku do przecięcia. Uchwyt do operacji 8 przedstawia rys. 16.



Rys. 15.



Rys. 16.

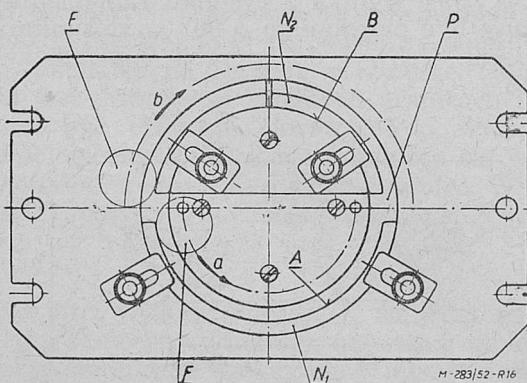
Na płycie A zamocowano 2 półtarcze centrujące B i C, na które nakłada się pierścień P i mocuje czterema dociskami F. Następnie przefrezowuje się obydwa zagłębienia Z na odpowiednią głębokość.

W operacji 9 usuwa się pilnikiem (na stanowisku ślusarskim) ostre krawędzie po frezowaniu.

W operacji 10 przeprowadza się obróbkę naprzemianległych obrzeży *A* i *B*. Obróbkę należy wykonywać według rys. 17. Operację tę można wykonywać na frezarce przy użyciu stołu obrotowego. W tym przypadku przefrezowuje się obwodową powierzchnię *A* i *B* z zastosowaniem względnego przesuwu freza *F* według torów zaznaczonych strzałkami *a* i *b*.

Użyty do tej operacji uchwyt przedstawia rys. 18. Pierścień *P* centruje się na otworze i mocuje go kilkoma dociskami przyciskającymi czołowe powierzchnie *N*₁ i *N*₂. Ponieważ powierzchnie te są gładko szlifowane, przeto należy zwrócić uwagę na odpowiednie wykonanie docisków, w celu uniknięcia jakichkolwiek okaleczeń tych powierzchni. Najstosowniej jest zaopatrzyć powierzchnie robocze docisków w okładziny skórzane. Cały uchwyt mocuje się za pomocą śrub na stole obrotowym w ten sposób, by środek obrotu stołu pokrywał się dokładnie ze środkiem frezowanego pierścienia *P*. Przesuw narzędzia względem przedmiotu odbywa się przez ruch obrotowy stołu w kierunku strzałek *a* i *b*.

W celu dokładnego nastawienia freza na właściwy promień i głębokość należy w uchwytach do operacji frezarskich przewidzieć elementy



Rys. 18.

ustawcze, które pozwalają na dogodne nastawianie frezów przy użyciu znormalizowanych płytek. W podanych konstrukcjach nie umieszczono tych elementów w celu uproszczenia rysunków.

W operacji 11 należy pierścień rozluźnić, co odbywa się na stanowisku ślusarskim bez specjalnych trudności. Równocześnie na tymże stanowisku numeruje się wspólnym numerem po 2 pierścienie, co służyć będzie do dalszego kojarzenia par pierścieni wspólnie pracu-

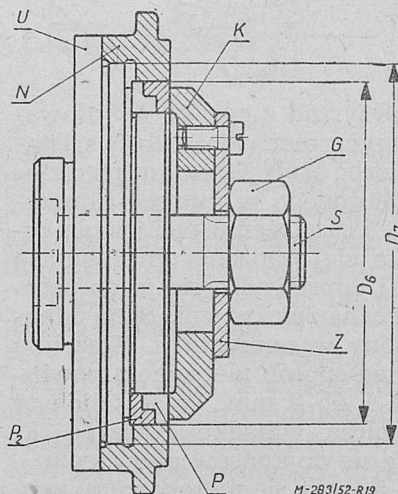
jących. Nie należy również zapominać o koniecznym usunięciu ostrych krawędzi po frezowaniu.

W operacji 12 dokonuje się toczenia na gotowo zewnętrznej powierzchni pary współpracujących pierścieni złożonych jak na rys. 5. Obróbkę należy wykonać na tokarce.

W celu osiągnięcia prawidłowego działania pary pierścieni należy je toczyć w stanie ściśniętym.

Osiągnąć to można stosując do wykonania operacji 12 specjalny uchwyt przedstawiony na rys. 19. Obrabiane pierścienie *P*₁ i *P*₂ po założeniu na uchwyt *U* sprowadza się do właściwej średnicy przez założenie na nie nastawczego pierścienia *N*. Jak z poprzedniej treści wynika, średnica zewnętrzna została obrobiona poprzednio w operacji 6 na wielkość $D_6 = D + 2$. Pierścień nastawczy *N* posiada również wewnętrzną średnicę równą D_6 . Poza tym pierścień ten jest centrowany w uchwycie na powierzchni o dokładnej średnicy D_7 , co zapewnia współosiowość przetwarzanej powierzchni zewnętrznej i wrzeciona tokarki.

Następnie po nałożeniu pokrywy *K* z zarzutką *Z* utrwała się położenie pierścienia przez dokręcenie nakrętki *G*. Zaciśnięcie musi być bardzo silne i dlatego śruba *S* ma odpowiednio dużą średnicę. Po zaciśnięciu pierścieni usuwa się nastawczy pierścień *N* i przystępuje do obróbki zewnętrznej powierzchni walcowej obydwu



Rys. 19.

pierścieni na średnicę *D*. Po obróbce zwalnia się nakrętkę *G*, po czym po zdjęciu pokrywy *P* można usunąć obydwa pierścienie.

Gdy konstrukcja pierścieni nie wymaga obróbki dalszych szczegółów, można poprzestać na wymienionych operacjach.

Przedstawiony proces obróbki nie jest jedynym możliwym rozwiązaniem. Jako odmianę można wymienić np. sposób, w którym sprężynowanie pierścieni uzyskuje się przez młotkowanie wewnętrznej strony pierścienia, lub przez zastosowanie odpowiedniego zabiegu cieplnego. Jest rzeczą jasną, iż cały przebieg obróbki zmienia się wówczas, co uwzględnić należy zarówno w układzie planu obróbki, jak i w konstrukcji uchwytów.

PROCESY PRZERÓBKİ PLASTYCZNEJ*)

Przeróbka plastyczna dokonywana być może w celu:

- 1) kształtowania materiału,
- 2) uzyskania odpowiednich własności mechanicznych i fizycznych materiału,
- 3) osiągnięcia żądanej gładkości powierzchni,
- 4) wytworzenia w obrabianym przedmiocie naprężeń wstępnych zwiększających wytrzymałość elementu konstrukcyjnego.

W każdym z wymienionych przypadków, ostateczny wynik przeróbki uzyskuje się przez *plastyczne odkształcenie materiału*, do wywołania którego konieczne jest wytworzenie stanu napręczenia odpowiadającego granicy plastyczności, lecz nie powodującego naruszenia spójności ciała.

Do procesów przeróbki plastycznej zalicza się również, ze względu na podobieństwo użytych maszyn i narzędzi, kształtowanie drogą dzielenia materiału. Występujące przy tym naruszenie spójności ciała spowodowane być może naprężeniami ścinającymi lub rozciągającymi.

Ze względu na zasięg odkształceń plastycznych i charakter kształtowanego przedmiotu różniemy:

1) *Kształtowanie powierzchniowe*. Zasięg odkształcenia ogranicza się do powierzchniowej warstwy materiału i nie powoduje zmian zasadniczego kształtu przedmiotu. Do grupy tej należą następujące procesy: walcowanie gwintów, radelkowanie, wybijanie (np. monet) oraz walcowanie i młotkowanie mające na celu nadanie powierzchni odpowiedniej gładkości i wytworzenie naprężeń wstępnych w warstwie podpowierzchniowej.

2) *Kształtowanie powłok*. Jeżeli przedmiot obrabiany posiada bardzo małą grubość w stosunku do innych wymiarów, odkształcenie może być rozpatrywane jako zmiana kształtu powierzchni. Zmiany grubości powstające przy kształtowaniu powłoki, posiadają zazwyczaj drugorzędne znaczenie. Do grupy tej zaliczamy wszystkie operacje kształtowania blach, cienkościennych rur, tulei i naczyń.

3) *Kształtowanie brył*. Odkształcenia obejmują swym zasięgiem cały przedmiot lub jego część, powodując zmianę kształtu bryły. Zaliczamy tu: wszystkie operacje kucia, walcowania prętów i blach, przeciąganie prętów, drutu itp.

Dla każdego procesu przeróbki plastycznej charakterystyczna będzie: a) zmiana postaci geometrycznej przedmiotu, b) stan napręczenia i rozkład naprężeń, c) kinematyczny schemat procesu.

Zmiana geometrycznej postaci przedmiotu

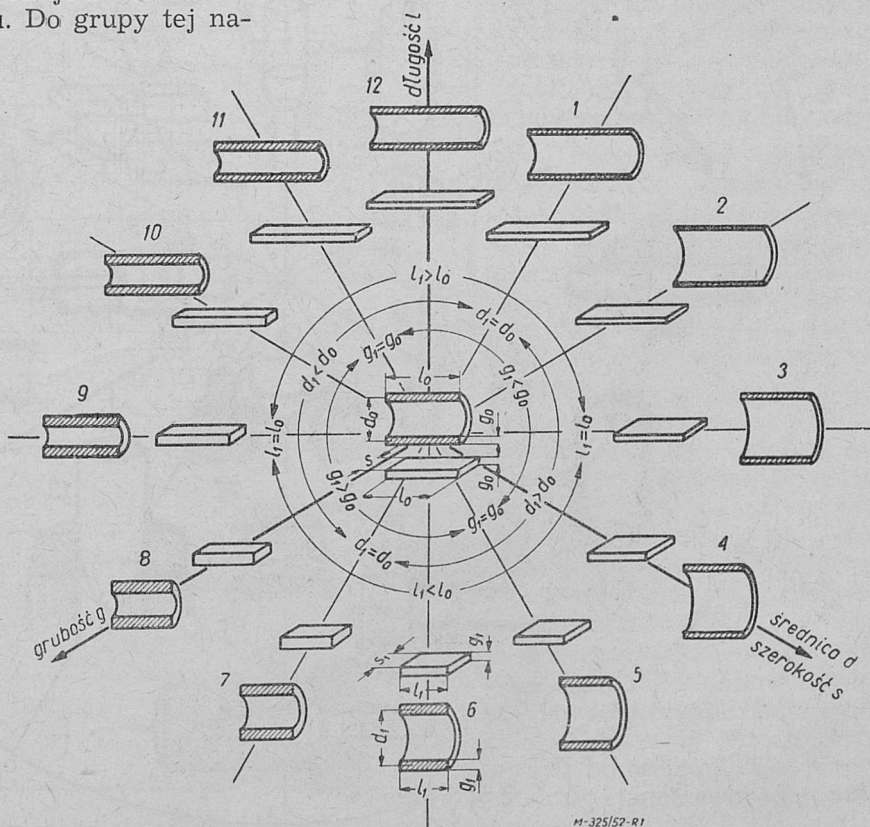
Najważniejszym celem przeróbki plastycznej jest *kształtowanie materiału*. Odkształcenia występujące przy tym rozpatrywać można w dwójaki sposób, biorąc pod uwagę:

a) nieskończenie mały obszar otaczający obrany punkt; mówimy wówczas o schematach stanu odkształcenia;

b) całość lub część ciała, przy czym podstawą klasyfikacji będzie uzyskana zmiana postaci geometrycznej.

W dalszym ciągu zostaną omówione zasadnicze rodzaje zmian, jakim podlegać może postać przedmiotu w procesach przeróbki plastycznej.

Najważniejszą grupę stanowią procesy charakteryzujące się tym, że przedmiot obrabiany lub pewien jego element zmienia wymiary bez zmiany swego zasadniczego kształtu. Na przy-



Rys. 1. Zmiana postaci prostopadłościanu i tulei przy jednorodnym odkształceniu.

*) Artykuł niniejszy stanowi materiał do „Polskiej Encyklopedii Mechaniki”

kład element prostopadłościenny przekształca się w prostopadłościan o innym stosunku boków, element w kształcie tulei przekształca się w tuleję o innej średnicy, długości i grubości. We wszystkich tych przypadkach główne kierunki odkształcenia pokrywają się z geometrycznymi osiami przedmiotu, a wielkość odkształceń i schemat stanu odkształcenia jest jednakowy dla wszystkich punktów ciała.

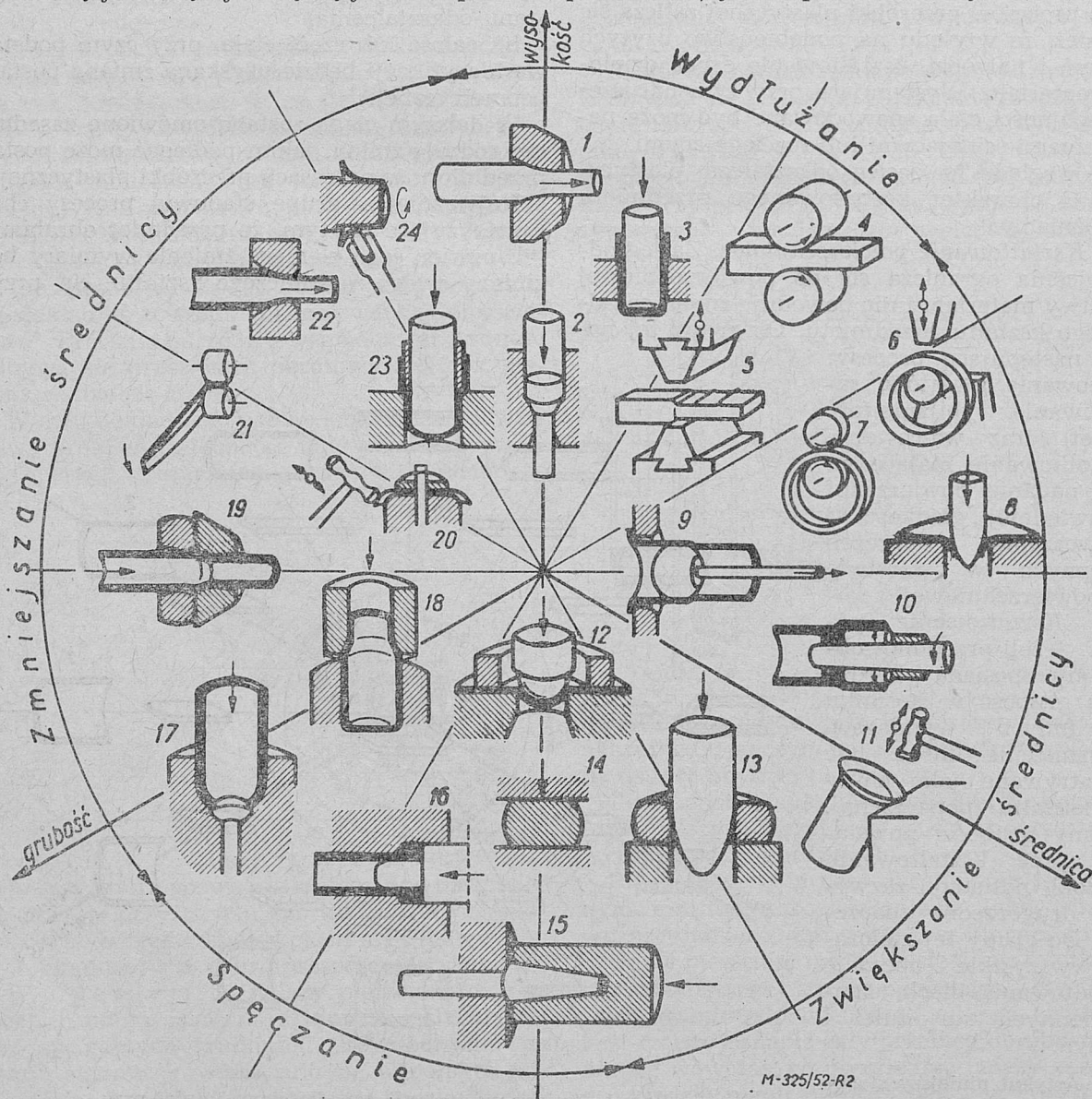
Rozpatrzmy możliwe zmiany wymiarów wspomnianych elementów: prostopadłościanu i tulei. Oba te przedmioty określone są trzema wymiarami: długością, szerokością (średnicą tulei) i grubością. Każdy z tych wymiarów może zmieniać się w czasie odkształcenia niezależnie z zachowaniem jedynie warunku niezmienniej objętości elementu. Uwzględniając możliwe zmiany każdego z tych wymiarów otrzymamy 12 charakterystycznych schematów uwidoczniomych na rys. 1.

Rysunek ten wykonany jest w układzie trzech osi tworzących między sobą kąty 120° i przed-

stawiających zmianę długości, szerokości i grubości rozpatrywanego elementu. Przedmiot wyjściowy umieszczony jest w środku rysunku. Długość zmiany wymiarów odpowiada w tym układzie punkt, którego rzuty na osie układu wyznaczają odcinki proporcjonalne do wydłużeń (skrótów) zachodzących w kierunku każdej osi. Nie wnikając w bezwzględną wartość każdego z tych wydłużeń i ograniczając się jedynie do rozpatrywania ich wzajemnego stosunku, otrzymamy dla każdego schematu odkształcenia pewien charakterystyczny kierunek prostej wychodzącej z początku układu.

Rys. 2 przedstawia w tym samym układzie szereg procesów przeróbki plastycznej, których położenie względem osi układu określa wzajemny stosunek wydłużeń zachodzących w kierunkach geometrycznych osi przedmiotu.

Dalszego podziału procesów tej grupy dokonać można w sposób umowy, w zależności od najbardziej charakterystycznej zmiany wymiarów przedmiotu, jak to przedstawia rys. 2, na któ-

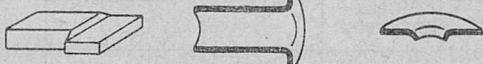
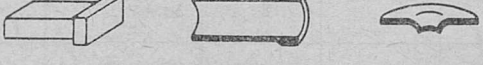
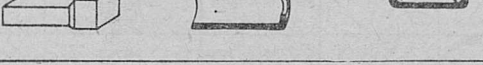
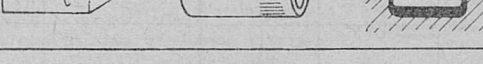
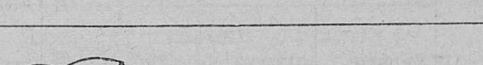
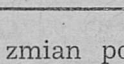


Rys. 2. Klasyfikacja procesów według zmiany postaci ciała, przy odkształceniu zbliżonym do jednorodnego.

rym wszystkie procesy podzielono na następujące rodzaje:

- 1) *wydłużanie* charakteryzujące się zwiększeniem długości przy nieznacznej zmianie średnicy (szerokości),
 - 2) *zwiększanie średnicy* (szerokości),
 - 3) *spęczanie* cechujące się zmniejszaniem długości (wysokości pierścienia lub krążka) zachodzącym przy nieznacznej zmianie średnicy,
 - 4) *zmniejszanie średnicy* lub *szerokości*.
- Poza wymienionymi rodzajami odkształceń, charakteryzującymi się stanem odkształcenia zbliżonym do jednorodnego, wymienić należy dalsze rodzaje odkształceń, które cechuje niejednorodne rozmieszczenie odkształceń.
- 5) *wgłębianie*, odkształcenie to osiąga się przez miejscowe zginięcie materiału, który usuwając się na boki pod naciskiem stempla tworzy wgłębienie;
 - 6) *przesuwanie*;
 - 7) *zakrzywianie*, polegające na zmianie krzywizny osi przedmiotu;
 - 8) *skręcanie* (w znaczeniu geometrycznym), charakteryzujące się wzajemnym obrotem równoległych przekrojów przedmiotu.

Tablica I
Klasyfikacja zmian postaci ciała

<i>Wydłużanie</i>	
<i>Zwiększanie średnicy lub szerokości</i>	
<i>Spęczanie (zmniejszanie wysokości krążka lub pierścienia)</i>	
<i>Zmniejszanie średnicy lub szerokości</i>	
<i>Wgłębianie</i>	
<i>Przesuwanie</i>	
<i>Zakrzywianie</i>	
<i>Skręcanie</i>	

M-325/52-TI

bardziej charakterystycznym, według którego sklasyfikować należy dany proces, będzie odkształcenie wymagające największej ilości pracy.

Stan napięcia i rozmieszczenia naprężeń

Celem osiągnięcia stanu odkształcenia plastycznego konieczne jest wywołanie odpowiednich naprężeń, zależnych od wielkości i rozkładu sił zewnętrznych. Naprężenia, podobnie jak i odkształcenia, można rozpatrywać w dwojaki sposób, biorąc pod uwagę:

a) nieskończenie mały obszar otaczający obrany punkt, mówimy wówczas o schemacie *stanu napięcia* w danym punkcie,

b) całość lub pewną część ciała, przy czym interesować nas będzie w tym przypadku *rozmieszczenie naprężeń* w różnych przekrojach przedmiotu.

Stan napięcia charakteryzują trzy wzajemnie prostopadłe naprężenia główne. W zależności od znaków tych naprężeń rozróżniamy następujące schematy stanów napięcia:

1) *Wszechstronne ściskanie* (wszystkie trzy naprężenia główne są naprężeniami ściskającymi). W odniesieniu do procesów przeróbki plastycznej, ściskanie materiału wypełniającego

całkowicie przestrzeń między powierzchniami dwu zbliżających się do siebie elementów narzędzia nazywamy *zginięciem*. Intensywnością zginięcia m nazywamy stosunek naprężenia średniego (ze znakiem odwrotnym) do granicy plastyczności. Zależnie od intensywności zginięcia procesy tej grupy dzielą się na następujące grupy:

a) Intensywność zginięcia osiąga bardzo wysoką dodatnią wartość. Kształtowanie odbywa się w zamkniętej przestrzeni wypełnionej materiałem przerabianym. Zaliczamy tu wszystkie procesy *prasowania* *wypływowego* (*wyciskania*).

b) Procesy, w których materiał jest kształtowany w przestrzeni częściowo zamkniętej, przy czym intensywność zginięcia jest mniejsza niż w procesach poprzedniej grupy. Zaliczamy tu różnego rodzaju *kucie w formach* oraz niektóre procesy *walcowania*.

c) Kształtowanie odbywa się przez zginięcie materiału między powierzchniami narzędzia, które nie tworzą jednak przestrzeni zamkniętej. Do grupy tej należy *kucie swobodne* oraz

wiele procesów *walcowania*.

Drogą zginięcia osiągać można przede wszystkim spęczanie, wydłużanie, zwiększanie średnicy i wgłębianie materiału.

Omówione schematy zmian postaci geometrycznej przedmiotu zestawione są w tabl. 1.

W wielu procesach zachodzi jednocześnie kilka rodzajów odkształceń. Odkształceniem naj-

2) *Jedno lub dwuosiowe ściskanie* (pozostałe dwa lub jedno naprężenie główne jest równe zeru). Intensywność zgniatania osiąga niewielką wartość dodatnią. Ściskanie materiału występuje zazwyczaj przy zmniejszaniu średnicy powłok drogą tłoczenia, walcowania lub przeciągania.

3) Naprężenia główne posiadają bardzo różne znaki (jedno z nich jest naprężeniem rozciągającym, drugie — ściskającym, a trzecie — dowolne; rozciągające, ściskające lub równe zeru). W odniesieniu do procesów przeróbki plastycznej, o ile rozkład naprężeń jest w przybliżeniu jednakowy w całym przekroju, taki stan napiecia nazywamy *ciągnięciem*. Ciągnięcie jest bardzo charakterystyczne dla wielu procesów przeróbki plastycznej. Powoduje ono wydłużanie lub zmniejszanie średnicy materiału osiągane metodami tłoczenia, walcowania i przeciągania. Przy ciągnięciu intensywność zgniatania osiąga niewiele odbiegającą od zera wartość dodatnią lub (czasem) ujemną.

4. *Rozciąganie*. Ze względu na trudności w urzeczywistnieniu trójosiowego stanu napiecia, w procesach przeróbki plastycznej występuje tylko jedno lub dwuosiove rozciąganie. Przez rozciąganie materiału uzyskać można zwiększenie średnicy lub zmniejszenie grubości (np. krążka), co odpowiada spęczaniu. Intensywność zgniatania osiąga w przypadku rozciągania wartość ujemną, a wielkość odkształceń jest bardzo ograniczona łatwością powstawania pęknięć.

Omówione schematy stanów napiecia odnoszą się tylko do obranego punktu i mogą być różne w różnych miejscach przedmiotu. Celem sklasyfikowania procesu według występującego przy tym stanu napiecia bardzo ważną rzeczą jest właściwy wybór miejsca, w którym schemat stanu napiecia będzie najbardziej charakterystyczny dla rozpatrywanego procesu. Sprawa jest prosta, gdy wielkość i kierunki naprężeń głównych są we wszystkich miejscach w przybliżeniu jednako- we, a więc stan napiecia zbliżony do jednorodnego. W wielu jednak procesach występuje wybitnie niejednorodny stan napiecia, który można jedynie scharakteryzować, posilując się pewnymi uproszczonymi schematami rozmieszczenia naprężeń. Najważniejsze dla przeróbki plastycznej schematy rozmieszczenia naprężeń są następujące:

a) *zginanie*; naprężenia zginające powodujące zazwyczaj zakrzywienie materiału wywołane metodami tłoczenia, walcowania i przeciągania;

b) *ścinanie*; tego rodzaju schemat naprężeń towarzyszy zazwyczaj wzajemnemu przesuwaniu części materiału. Dzielenie materiału wywołane naprężeniami ścinającymi nazywamy *cięciem*;

c) *skręcanie*; schemat rozkładu naprężeń spowodowany istnieniem momentu skręcającego prowadzi do odkształcenia zwanego również skręcaniem. Należy jednak zaznaczyć, że odkształcenie takie wywołać można również innego rodzaju naprężeniami, jak na przykład przeprowadzonym w pewnych warunkach zgniataniem materiału.

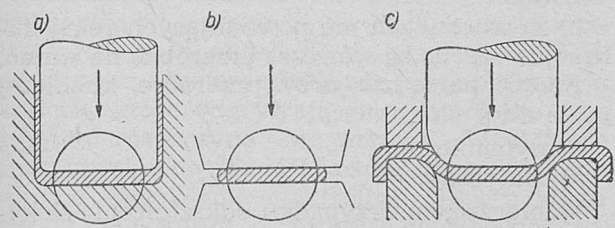
Przy ścinaniu i skręcaniu intensywność zgniatania równa się zeru, przy zginaniu osiąga, w zależności od obranego punktu, niewielkie wartości dodatnie lub ujemne. Z tego względu wy-

Tablica II
Klasyfikacja procesów wg schematów stanu napiecia i rozmieszczenia naprężeń

Intensywność zgniatania m	Stan napiecia lub rozkład naprężeń	Schemat stanu napiecia	Walcowanie	Przeciąganie	Kucie i tłocze
$m \gg 0$	Zgniatanie w przestrzeni zamkniętej				
	Zgniatanie w przestrzeni częściowo zamkniętej				
	Zgniatanie swobodne				
$m > 0$	Ściskanie jedno lub dwuosiove				
$m \approx 0$	Ciągnięcie				
	Ścinanie				
	Skręcanie				
	Zginanie				
$m < 0$	Rozciąganie				

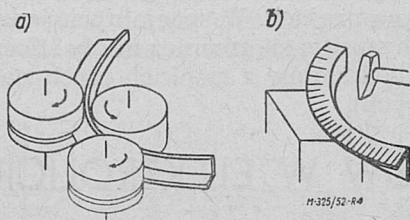
M-325/52.13

mienione schematy rozmieszczenia naprężeń zaliczyć można łącznie z ciągnięciem do wspólnej grupy, charakteryzującej się zbliżoną do zera intensywnością zgniatania (tabl. II).



Rys. 3. Zmniejszanie grubości krążka przez: a — przesuwanie wypływowe, b — zgniatanie swobodne, c — obciążanie.

Jest rzeczą oczywistą, że istnieje ścisła zależność między schematem stanu napięcia, a schematem stanu odkształcenia plastycznego. Należy jednak podkreślić, że to samo odkształcenie może być wywołane wieloma stanami napięcia, różniącymi się wielkością naprężenia średniego, a więc i wielkością intensywności zgniatania. Rozpatrzmy dla przykładu odkształ-



Rys. 4. Krzywienie kątownika przez: a — zginanie, b — nierównomierne zgniatanie

cenie krążka, który wydzielić można w dnie naczynia otrzymywanego metodą prasowania wypływowego (rys. 3a), krążka zgniatanego swobodnie (rys. 3b) oraz krążka stanowiącego środkową część materiału obciążanego na stemplu (rys. 3c). We wszystkich tych przypadkach odkształcenie krążka jest identyczne; zmniejsza on swą wysokość, a zwiększa średnicę — zachodzi więc spękanie. Natomiast schematy stanów napięcia różnią się znacznie. W pierwszym przypadku zachodzi zgniatanie o bardzo wysokiej intensywności, w drugim — intensywność zgniatania jest znacznie mniejsza, natomiast w przypadku trzecim odkształcenie wywołane dwuosiowym rozciąganiem (intensywność zgniatania ujemna). Inny przypadek przedstawia rys. 4a. Na rys. 4a uwidocznione jest zakrzywienie kątownika drogą zginania. Tę samą zmianę postaci osiągnąć można zgniataniem materiału, jak to przedstawia rys. 4b.

Metody przeróbki plastycznej

Trzecim elementem, poza schematem odkształceń i schematem naprężeń, charakteryzującym każdy proces przeróbki plastycznej jest rodzaj ruchu względnego materiału i narzędzia. W zależności od rodzaju tego ruchu rozróżnia się następujące grupy metod (tabl. II):

1) *walcowanie*; miejsca przylegania materiału do powierzchni narzędzia zmieniają się w

czasie procesu na skutek ruchu obrotowego jednego lub obu elementów. Procesy te charakteryzują się tym, że między materiałem, a kształtującym elementem narzędzia zachodzi wzajemne toczenie się;

2) *przeciąganie*; charakterystyczną cechą tych procesów jest ślizganie się materiału po powierzchni narzędzia, przy czym poszczególne elementy narzędzia nie zmieniają wzajemnego położenia;

3) *kucie i tłoczenie*; kształtowanie materiału przy pomocy dwu (lub więcej) elementów narzędzia wykonujących względem siebie ruch prostoliniowo-zwrotny lub wahlwy.

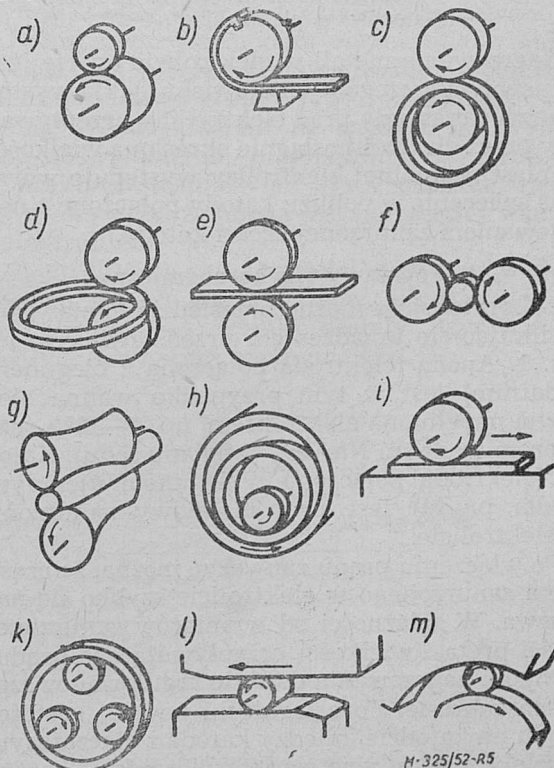
Walcowanie

Drogą walcowania osiągnąć można różne schematy naprężeń (tabl. II). Zgniatanie materiału przebiegać może — zależnie od warunków — przy różnej intensywności zgniatania. Jeżeli walce nie są napędzane, a odkształcenie następuje na skutek ciągnięcia materiału, otrzymamy schemat naprężeń odpowiadający ciągnięciu. Metodą walcowania osiągnąć można ponadto ścinanie materiału (np. cięcie nożami krążkowymi), zginanie oraz rozciąganie. Do walcowania zaliczyć należy również kształtowanie (profilowanie) taśm rolkami, walcowanie gwintów, radełkowanie, wyoblanie itp.

Rys. 5 przedstawia szereg schematów kinematycznych walcowania. Metodami walcowania osiągnąć można:

a) *kształtowanie jednostajne*, gdy materiał przerabiany nie zmienia kształtu przekroju wzdłuż linii walcowania;

b) *kształtowanie obwiedniowe (periodyczne)*, gdy kształt przekroju ulega zmianom powodo-



Rys. 5. Kinematyczne schematy walcowania.

wanym kształtem narzędzia — na przykład walcowanie gwintów, redakowanie, przeróbka na walcach kuźniczych itd.

Przeciąganie

W procesach przeciągania elementy robocze narzędzia nie zmieniają wzajemnego położenia; nie można więc osiągnąć zginięcia materiału. Najbardziej typowym schematem naprężeń dla przeciągania jest ciągnięcie (prętów, drutów, rur). Metodę tę stosuje się również do rozciągania, ścinania i zginania materiału (tabl. II).

Kucie i tłoczenie

Kształtowanie materiału przy pomocy dwu elementów narzędzia wykonujących względem siebie ruch prostoliniowo — zwrotny lub wahliwy umożliwia osiągnięcie największej różnorodności schematów naprężeń. Procesy te dzielą się w zależności od schematów naprężeń na dwie zasadnicze grupy:

- a) *kucie*, w którym występuje zginięcie materiału;
- b) *tłoczenie*, obejmujące pozostałe procesy, w których nie występuje zginięcie.

Jak wynika z podanych definicji, do procesów kuźniczych zaliczyć należy prasowanie wypływowe, kucie matrycowe i swobodne, spęczanie i wgłębianie materiału na kuźniarkach, wybijanie znaków itp. Procesy te przebiegać mogą:

a) w warunkach umożliwiających rekryształizację (odpowiednia temperatura i szybkość odkształcania) — mówimy wówczas o przeróbce na gorąco;

b) w warunkach nie powodujących rekryształizacji — zachodzi wówczas przeróbka na zimno. Nacisk narzędzia przy przeróbce kuźniczej może mieć charakter:

- a) dynamiczny,
- b) statyczny.

W pierwszym przypadku odkształcenie dokonywane jest na różnego rodzaju młotach, w drugim zaś na prasach hydraulicznych lub mechanicznych korbowych, mimośrodowych lub kolanowych. Kucie dokonywane na prasach nazywamy *prasowaniem*.

Tłoczenie charakteryzuje się ściskaniem, ciągnięciem, zginaniem, ścinaniem i rozciąganiem materiału. Najczęściej metodą tą kształtuje się powłoki (blachy, tuleje, pierścienie, rury), czasem pręty i druty. Materiał może być tłoczony zarówno na zimno jak i na gorąco.

Operacje tłoczenia dokonywane są niemal wyłącznie na prasach. W specjalnych jednak przypadkach stosuje się również młoty (tłoczenie dużych przedmiotów z cienkich blach na młotach spadowych).

NAGRZEWANIE METALI I STOPÓW W ELEKTROLICIE

Artykuł podaje opis metody nagrzewania przedmiotów metalowych w elektrolizie. Jest to nowa metoda nagrzewania przedmiotów metalowych głównie dla celów obróbki cieplnej lub obróbki zgniotem na gorąco. Metoda ta jak i szereg urządzeń przemysłowych dla tego celu zostały opracowane w ZSRR przez inż. I. Jasnogorodskiego.

Artykuł oparty jest na pracy inż. I. Jasnogorodskiego „Nagrzewanie metali w elektrolizie” Maszgis, 1949. W języku polskim ukazało się tłumaczenie tej pracy pt. „Ogrzewanie metali i stopów w elektrolizie”, PWT, 1951.

Nagrzewanie metali w elektrolizie oparte jest na pewnym szczególnym zjawisku, jakie występuje wówczas, gdy prąd elektryczny przepływający przez elektrolit osiągnie określoną wielkość. Zamiast normalnej elektrolizy występuje wówczas świecenie w pobliżu katody połączone z nagrzewaniem zanurzonej części katody.

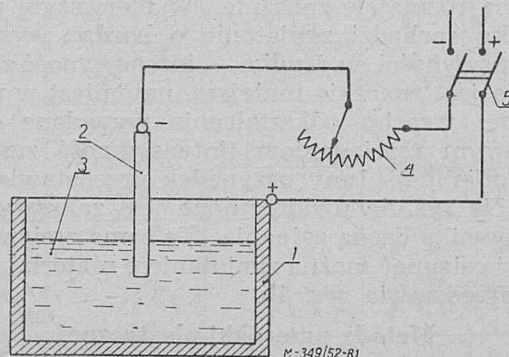
1. Podstawy fizyko-chemiczne

Laboratoryjnie można prześledzić to zjawisko posilując się urządzeniem przedstawionym na rys. 1. Anodą (elektrodą połączoną z biegunem dodatnim) jest w tym przypadku wanna ołowiana napełniona elektrolitem, np. 4—10% roztworem wodnym Na_2CO_3 (węglanu sodu). Katodą (elektrodą połączoną z biegunem ujemnym źródła prądu) jest pręt metalowy zanurzony w elektrolizie.

Po włączeniu prądu zauważyć można, że część pręta zanurzonego w elektrolizie szybko się nagrzewa. W zależności od wymiarów zanurzonej części pręta i wielkości przepływającego prądu, szybkość nagrzewania daje się regulować w szerokim zakresie. Po osiągnięciu pewnej gęstości prądu na katodzie, między katodą i otaczającym ją elektrolitem występuje świecenie i bardzo szybkie nagrzewanie zanurzonej części pręta,

które przy dostatecznej gęstości prądu może doprowadzić nawet do nadtopienia pręta¹⁾.

Mechanizm procesu nagrzewania w elektrolizie tłumaczony bywa różnie. Wg I. Jasnogorodskiego w procesach zachodzących przy katodzie należy odróżniać dwie fazy.

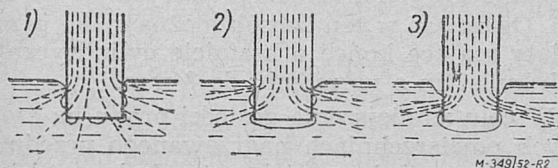


Rys. 1. Schemat urządzenia laboratoryjnego do nagrzewania w elektrolizie. 1 — wanna ołowiana, 2 — pręt metalowy, 3 — elektrolit, 4 — opornik regulujący natężenie prądu, 5 — wyłącznik.

¹⁾ Zjawiska te były badane przez Lagrange'a i Hogo (1929), którzy wysuwali nawet propozycje zastosowania ich do celów obróbki cieplnej, jednak metoda ta nie znalazła wówczas zastosowania przemysłowego.

W fazie pierwszej następuje miejscowe oddzielenie elektrolitu od katody spowodowane wydzielającymi się pęcherzykami wodoru. Jednocześnie zachodzi momentalne nagrzanie przylegającej warstewki elektrolitu aż do punktu wrzenia. Wydzielanie się przy tym pęcherzyków pary zostaje ułatwione przez pęcherzyki wodoru, które odgrywają rolę zarodków, koło których rozpoczyna się wrzenie. Wydzielone pęcherzyki pary osiadając na katodzie powodują lokalne oddzielenia elektrolitu. Miejsca styku katody i elektrolitu, przez które przechodzi prąd, zostają znacznie zawężone i przepływa przez nie prąd o dużej gęstości, co powoduje przyspieszone parowanie elektrolitu i zanikanie tych miejsc (rys. 2). Zostają w ten sposób stworzone warunki powstawania niewielkich, przerywających się łuków elektrycznych, dających efekt świecenia. Stwierdzono, że czas trwania tego okresu wynosi tysięczne części sekundy.

Elektrolit graniczący z rozgrzaną katodą zachowuje się tak jak puszczona na rozgrzaną blachę kropla wody, która przybiera kształt sferoidalny, otacza się powłoką pary i dzięki jej małemu przewodnictwu cieplnemu utrzymuje się przez pewien czas w stanie ciekłym, powoli parując.

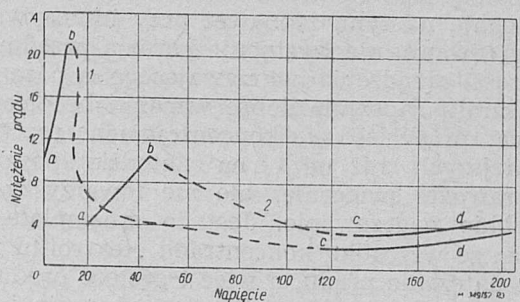


Rys. 2. Schemat przejścia od normalnej elektrolizy do wyładowań iskrowych.

W drugiej fazie warstewka gazowa otaczająca zanurzoną część katody nabiera pewnych cech trwałości i dalsze ogrzewanie katody przebiega równomiernie i charakteryzuje się pewną stałością.

Nagrzewanie w elektrolicie odbywa się zasadniczo przy użyciu prądu stałego. Ogrzewanie katody może być dokonywane również przy zastosowaniu prądu zmiennego, występują jednak wówczas pewne trudności, a poza tym nagrzewać można w ten sposób tylko przedmioty o małych przekrojach (ϕ 3÷5 mm). Różne próby czynione w celu zastosowania prądu zmiennego nie dały pozytywnych wyników i do zasilania urządzeń przemysłowych stosuje się obecnie wyłącznie prąd stały.

Wysokość napięcia prądu ma duży wpływ na charakter przebiegających zjawisk. Można to zaobserwować zwiększając stopniowo napięcie prądu. Początkowo przy niskich napięciach, gdy zjawiska świetlne jeszcze nie występują, odbywa się normalna elektroliza roztworu. Przy zwiększeniu napięcia w pobliżu katody występują charakterystyczne trzaski, ciecz wokół katody zaczyna się jakby burzyć i oddzielać od niej, co powoduje znaczne wahania natężenia prądu w obwodzie; odpowiada to tworzeniu się sferoidalnego stanu cieczy, tj. pierwszej fazy



Rys. 3. Zależność natężenia prądu od napięcia przy stosowaniu roztworów kwasu solnego (1) i węglanu sodu (2).

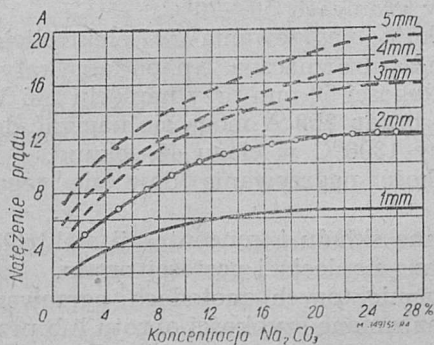
zjawiska. Jednocześnie obserwuje się powstawanie między elektrodą i cieczą świecących punktów będących wyładowaniami iskrowymi. Tworzeniu się świecącej otoczki towarzyszy słaby i równomierny szum. Zmniejsza się przy tym natężenie prądu i słabnie burzenie się elektrolitu.

Przebieg zmian natężenia prądu w zależności od napięcia dla roztworów węglanu sodu i kwasu solnego pokazuje rys. 3. Przy natężeniach prądu odpowiadających punktowi b rozpoczynają się wyładowania iskrowe, dające zjawisko świecenia. Związane są z tym nagłe skoki wzrostu napięcia i spadki natężenia prądu aż do punktu c, gdzie zjawisko świecenia ustala się. Odcinek b—c krzywych odpowiada pierwszej fazie. Nagrzewanie katody rozpoczyna się jednak dopiero przy napięciu oznaczonym na krzywych literą d.

Niezbędna gęstość prądu na katodzie, mająca wywołać nagrzewanie przy napięciu 200—250 V, wynosi 3—5 A/cm² powierzchni nagrzewanej.

Koniecznym warunkiem ogrzewania w elektrolicie jest różnica gęstości prądu na elektrodach, przy czym gęstość prądu na katodzie powinna być większa niż na anodzie, jak wykazały doświadczenia, przynajmniej 1,5 krotnie. W praktyce stosunek ten bywa znacznie większy zważywszy, że anodą jest najczęściej wanna z elektrolitem.

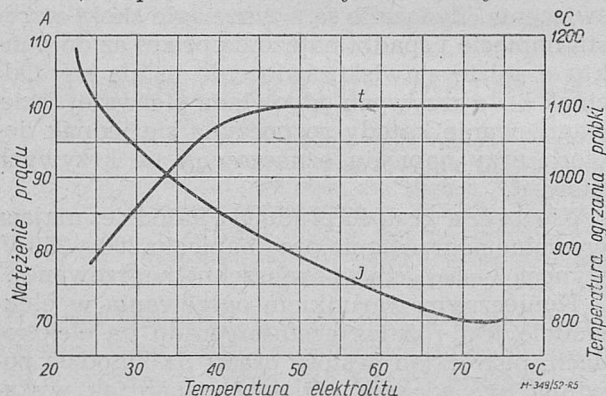
Elektrolitami są najczęściej roztwory wodne różnych soli, ługów i kwasów. Wydaje się, że najkorzystniejsze wyniki zostały uzyskane z 4—10% roztworem wodnym Na₂CO₃.



Rys. 4. Zależność między koncentracją Na₂CO₃ a natężeniem prądu przy różnej głębokości zanurzenia katody.

Zalety tego elektrolitu w stosunku do innych polegają na tym, że nawet przy intensywnym nagrzewaniu nie występuje korozja przedmiotu i części urządzenia nagrzewającego, a poza tym elektrolit zapewnia dobre warunki bezpieczeństwa pracy. Przy koncentracjach roztworu mniejszych niż 40%, na katodzie powstaje wprawdzie świecenie, ale nie towarzyszy mu szybkie nagrzewanie. Jest to zrozumiałe, bo wraz ze wzrostem koncentracji elektrolitu rośnie natężenie prądu, a więc i gęstość prądu na katodzie. Zależność między koncentracją i natężeniem prądu przy różnej głębokości zanurzenia katody pokazuje rys. 4.

Duży wpływ na intensywność ogrzewania ma temperatura elektrolitu. Przeprowadzone badania wykazały, że przy zwiększaniu temperatury natężenia prądu zmniejsza się (rys. 5 — krzywa I). Ponieważ opór elektrolitów ze wzrostem temperatury maleje, więc da się to wytłumaczyć tylko wzrostem oporu warstewki gazowej przy katodzie. Opór ten rośnie, ponieważ ze wzrostem temperatury zwiększa się wydzielanie gazów na katodzie i grubość warstewki rośnie. Przy wyższych temperaturach zaobserwowano również zjawisko zwiększania się intensywności ogrzewania, co przedstawia krzywa t na rys. 5.



Rys. 5. Zależność natężenia prądu I i temperatury t ogrzewania próbki od temperatury elektrolitu.

Zwiększanie temperatury elektrolitu powyżej 80°C ograniczone jest tym, że powłoka gazowa na nagrzewanej katodzie traci swą trwałość i występują nieregularne skoki natężenia prądu i rozpryskiwanie elektrolitu. Z tych względów temperatura elektrolitu powinna być utrzymywana w granicach 50–70°C.

Szybkość nagrzewania w elektrolicie jest w ogóle bardzo znaczna. Np. półfabrykaty ϕ 54 mm i długości 50 mm przy napięciu 245 V i natężeniu prądu 250 A mogą się nagrzać do temperatury 1300°C w ciągu 45 sekund.

Szybkość nagrzewania daje się regulować przez:

1. zmianę składu i koncentracji elektrolitu,
2. zmianę napięcia i gęstości prądu,
3. przy niektórych metodach ogrzewania — przez zmianę szybkości obrotu lub przesuwu nagrzewanych części.

Sposobem najprostszym jest regulacja przez zmianę napięcia.

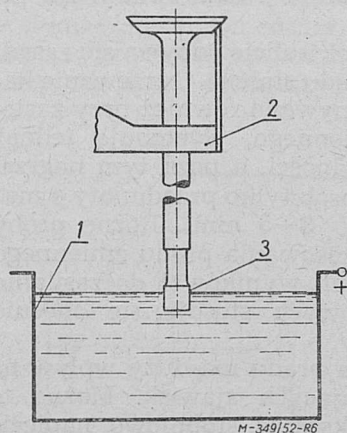
2. Metody nagrzewania

W zależności od kształtu przedmiotów oraz położenia i wielkości powierzchni nagrzewanej zostały opracowane cztery metody nagrzewania w elektrolicie:

- 1) ogrzewania końcowych części przedmiotów,
- 2) ogrzewania miejscowo-powierzchniowego,
- 3) ogrzewania przesuwowego,
- 4) ogrzewania przy nieruchomej ekranowanej katodzie.

1) Metoda ogrzewania końcowych części przedmiotu została opracowana najdawniej w zastosowaniu do końców trzonek zaworów oraz łbów śrub regulujących i nastawnych silników spalinowych. Schemat najprostszego przypadku nagrzewania pokazany jest na rys. 6. Przedmiot, będący katodą, umieszcza się w uchwycie 2, pozwalającym regulować głębokość zaurzenia. Biegun dodatni dołączony jest do wanny z elektrolitem. Przy metodzie tej gęstość prądu w różnych częściach zanurzonego przedmiotu zależna jest bardzo od głębokości zanurzenia i kształtu powierzchni czołowej. Im większa jest gęstość prądu tym intensywniejsze jest nagrzewanie, tak że przy bardziej skomplikowanym kształcie może nawet zachodzić nadtapianie ostrych krawędzi oraz wystających części. Ogrzewać w ten sposób można tylko przedmioty mające końce o kształcie cylindrycznym lub kulistym o promieniu do 8 mm.

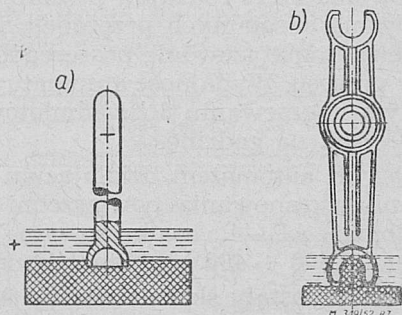
W celu zmniejszenia gęstości prądu na czołowych powierzchniach nagrzewanego przedmiotu, a szczególnie na ich ostrych krawędziach i wystających częściach, zostało zastosowane odpowiednie ekranowanie. Polega ono na ustawieniu przedmiotów nagrzewanymi powierzchniami na podstawkach z cegły ogniotrwałej, odznaczającej się drobnymi własnościami dielektrycznymi.



Rys. 6. Schemat nagrzewania elektrolitycznego końców trzonek zaworów. 1 — wanna z elektrolitem, 2 — uchwyt z listwą ustalającą głębokość zanurzenia, 3 — przedmiot nagrzewany.

Kształt podstawek ekranujących dostosowany jest każdorazowo do kształtu nagrzewanego przedmiotu. Rys. 7 przedstawia takie podstawki do nagrzewania końców popychacza oraz widełek dźwigni przesuwnej. Oprócz powierzchni czołowej w popychaczu ekranowana jest również część powierzchni bocznej, a w dźwigni — powierzchnia wewnętrzna widełek. W braku

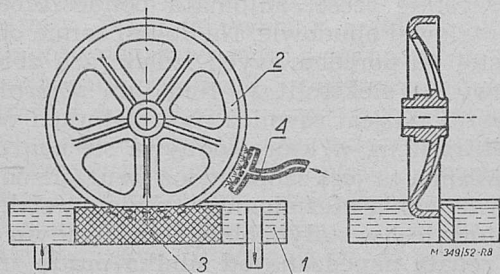
ekranowania w obu przypadkach następuje nadtapianie wystających krawędzi. Zaznaczyć należy; że podstawka-ekran nie musi przylegać ściśle i w niektórych przypadkach dopuszczalna jest odległość między przedmiotem i ekranem nawet $2 \div 3$ mm. Przy zastosowaniu ekranowania ogrzewać można również większe przedmioty, o ile pozwala na to moc posiadanego urządzenia.



Rys. 7. Podstawki ekranujące stosowane przy ogrzewaniu końców: a — popychacza, b — dźwigni przesuwnej.

2) Metoda nagrzewania miejscowo-powierzchniowego znajduje zastosowanie do przedmiotów o kształcie kołowym, w którym hartowaniu podlegają powierzchnie cylindryczne. Jako przykład przytoczyć można hartowanie koła oporowego podwieszki gasienicy ciągnika, które musi mieć dużą twardość na obwodzie.

Urządzenie do tego celu pokazane jest na rys. 8. Część koła 2, która ma być hartowana, zostaje zanurzona w wannie 1 z elektrolitem, przy czym koło osadzone jest w sposób pozwalający na jego powolny, jednostajny ruch obrotowy (0,2 obr./min.). Celem uniknięcia nagrzewania obrzeży, w wannie z elektrolitem umieszczony jest ekran z cegły ogniotrwałej 3. W czasie nagrzewania koło obraca się, część nagrzana stopniowo wynurza się z elektrolitu i bezpośrednio po tym jest chłodzona za pomocą natrysku wodnego 4.

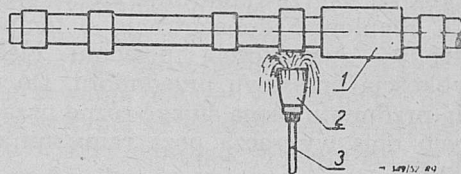


Rys. 8. Schemat hartowania miejscowo-powierzchniowego. 1 — elektrolit, 2 — przedmiot hartowany, 3 — ekran, 4 — urządzenie natryskowe do hartowania.

Nagrzewanie miejscowo-powierzchniowe wykonywać można jeszcze jednym bardzo ciekawym sposobem, schemat którego przedstawiony jest na rys. 9. Przedmiot, w danym przypadku wałek rozporządczy 1 silnika spalinowego, umieszczony jest w kłach w sposób umożliwiający obrót około własnej osi. Do przedmiotu dołączony jest biegun ujemny prądu stałego. Elektrolit doprowadza się rurką metalową 3, połączoną z biegunem dodatnim i zakończoną nasadką

z materiału ogniotrwałego, będącego jednocześnie dielektrykiem (np. z porcelany).

Strumień elektrolitu stykający się z przedmiotem zamyka obwód prądu i powoduje nagrzewanie omywanej powierzchni. Czym krótszy jest strumień, tym mniejszy jest opór i większa gęstość prądu. Przed zwarcie rurki metalowej z nagrzewaną powierzchnią zabezpiecza wspomniana nasadka.

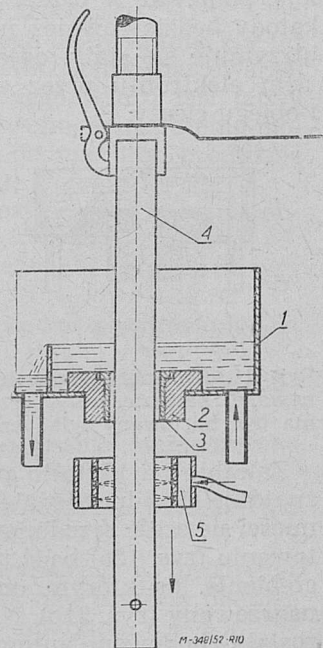


Rys. 9. Schemat nagrzewania miejscowo-powierzchniowego w strumieniu elektrolitu. 1 — przedmiot nagrzewany, 2 — nasadka izolująca, 3 — rurka metalowa doprowadzająca elektrolit.

W czasie nagrzewania wałek rozrządczy obraca się, tak że krzywki zostają nagrzane na całym obwodzie. Po nagrzaniu prąd zostaje wyłączony, a elektrolit tryskający w dalszym ciągu chłodzi krzywki i powoduje ich zahartowanie.

Przeprowadzone próby laboratoryjne dały pozytywne wyniki — otrzymano równomierne warstwy martenzytyczne grubości $0,7-0,9$ mm przechodzące stopniowo w miękki rdzeń. Ogólna warstwa zahartowana wynosiła $2,5-3,0$ mm.

3) Metoda nagrzewania przesuwowego jest podobna do analogicznych metod przy nagrzewaniu płomieniowym i indukcyjnym. Schemat takiego nagrzewania z następnym chłodzeniem celem hartowania przedstawiony jest na rys. 10. W dnie wanny z elektrolitem 1, połączonej z biegunem dodatnim, osadzona jest tuleja z cegły ogniotrwałej 2, wewnątrz której znajduje się stalowa tuleja prowadząca 3. Przedmiot 4,



Rys. 10. Schemat hartowania z przesuwowym nagrzewaniem i chłodzeniem. 1 — wanienska z elektrolitem, 2 — tuleja z cegły ogniotrwałej, 3 — metalowa tuleja prowadząca, 4 — przedmiot hartowany, 5 — urządzenie natryskowe.

połączony z biegunem ujemnym, może przesuwać się w górę lub w dół. Konstrukcja wanienski pozwala utrzymać stały poziom elektrolitu, który jest stale przepompowywany celem utrzymania oznaczonej temperatury.

W danym momencie w bezpośrednim styku z elektrolitem znajduje się część przedmiotu po-

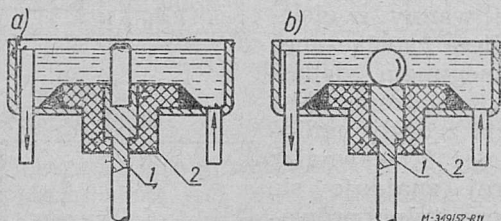
nad tulejką 2 i tylko ta część podlega nagrzewaniu. Przesuwając przedmiot można uzyskać nagrzewanie dowolnej części lub całości przedmiotu. Po wyjściu z tulei nagrzana część trafia na natrysk wodny 5, co powoduje jej zahartowanie. Między tulejką stalową 3 i przedmiotem może być szczelina wynosząca 1—2 mm. Pomimo to elektrolit nie wycieka, ponieważ w szczelinie tworzy się warstewka pary.

Szybkość nagrzewania daje się w tym przypadku regulować koncentracją i temperaturą elektrolitu, wysokością poziomu elektrolitu i szybkością przesuwu przedmiotu. Do przesuwania przedmiotu mogą służyć różne urządzenia, których opis wykracza poza ramy niniejszego artykułu.

Szybkość nagrzewania jest znaczna i tak np. pręty $\varnothing 22$ mm przy głębokości warstwy elektrolitu 18 mm, napięciu prądu 220 V i natężeniu 60 A, przy szybkościach przesuwu $0,125 \div 0,095$ i $0,075$ m/min nagrzewały się odpowiednio do temperatury $900 \div 950$ i 1000°C .

Przy zastosowaniu metody przesuwowej można nagrzewać nie tylko pręty okrągłe, lecz również blachy, taśmy, tarcze itp. Zamiast tulei stosować trzeba jako ekran ognioodporne płytki, między którymi tworzy się szczelina.

4) Metoda nagrzewania przy nieruchomej ekranowej katodzie przedstawiona jest schematycznie na rys. 11. Stała katoda 1 jest w tym przypadku wmontowana w dno wanny za pośrednictwem izolującej tulei ogniotrwałej 2. Katoda nie powinna wystawać ponad chroniącą tuleję, ponieważ w przeciwnym przypadku część katody będzie również nagrzewana. W wannie utrzymuje się stały, dający się regulować, poziom elektrolitu przez zastosowanie przelewu i obiegu cieczy.



Rys. 11. Schemat ogrzewania na nieruchomej ekranowanej katodzie, a — ogrzewanie przedmiotu, który ma być hartowany tylko częściowo, b — ogrzewanie kuli.

Zależnie od kształtu przedmiotu w katodzie znajduje się odpowiednie wgłębienie, w którym mieści się część przedmiotu nie podlegająca hartowaniu (rys. 12a) bądź też tylko niewielkie zagłębienie, na którym umieszcza się przedmiot nagrzewany (rys. 21b). Na tej ostatniej zasadzie zostały zbudowane automaty do hartowania kulek i rolek łożyskowych.

3. Urządzenia przemysłowe

Przy zastosowaniu uprzednio opisanych metod opracowany został szereg automatów do nagrzewania lub nagrzewania i hartowania wielu przedmiotów, głównie elementów cięgników.

Pierwsze urządzenie przemysłowe (automat AE—1) było wykonane i uruchomione w 1937

roku w Charkowskich Zakładach Ciągnikowych. Było ono przeznaczone do hartowania końców trzonków zaworów silników.

W roku 1940 został wprowadzony do produkcji w tychże Zakładach automat typu AE—2 działający również na zasadzie ogrzewania swobodnego końca przedmiotu. Automat ten służy do hartowania kilku rodzajów przedmiotów, bez dokonywania specjalnych przeróbek, i pozwala na pełne zautomatyzowanie poszczególnych elementów procesu. Wydajność automatu przy jednoczesnym nagrzewaniu 8 przedmiotów wynosi do 2000 sztuk na godzinę.

Pierwszym automatem działającym przy zastosowaniu ekranowania powierzchni czołowej był automat AE—4, o okresowym działaniu i wydajności $300 \div 400$ przedmiotów na godzinę.

Następnie zostały skonstruowane jeszcze:

automat AE—5 działający na zasadzie ciągłego działania o wydajności $600 \div 800$ szt/godzinę,

automat AE—6 do nagrzewania końcowych części małych przedmiotów o powierzchni ogrzewalnej $2 \div 3$ cm²; automat ten jest zasilany z prostownika lampowego lub kuprytowego,

automat AE—7 — do ogrzewania końcowych części półfabrykatów do $\varnothing 20$ mm; zautomatyzowane w nim zostały wszystkie czynności, nie wyłączając zakładania i zdejmowania przedmiotów,

automat AE—8 — zbudowany w oparciu o metodę nagrzewania przesuwowego i wreszcie

automat AE—9 — również pracujący metodą hartowania powierzchniowego sworzni gasienic ciągników.

W dalszym ciągu podany będzie opis jednego z tych automatów, mianowicie typu AE—4, którego schemat przedstawiony jest na rys. 12 (ściśle biorąc, jest to właściwie półautomat, ponieważ zakładanie i zdejmowanie przedmiotów odbywa się ręcznie).

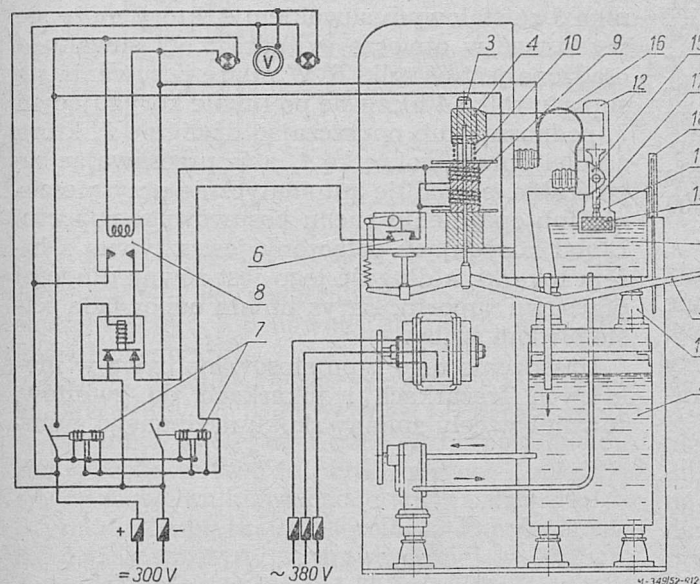
Wszystkie części automatu pomieszczone są w metalowej obudowie. Na dolnej ramie obudowy stoi na porcelanowych izolatorach zbiornik stalowy na elektrolit 2. Nad tym zbiornikiem umieszczona jest również na izolatorach wanna z elektrolitem, w której odbywa się nagrzewanie. Wanna ta jest zaopatrzona w urządzenie do utrzymywania niezmiennego poziomu elektrolitu, który jest w stałym obiegu nadawanym pompką zębatą napędzaną od silnika prądu zmiennego. Zapewnia to utrzymanie stałej temperatury elektrolitu i jednakowych warunków nagrzewania.

Uchwyt do mocowania przedmiotów jest osadzony na wsporniku 4 poruszającym się po dwóch prowadnicach 3. Uchwyt składa się z metalowej skrzynki 11, połączonej ze wspornikiem za pomocą dwóch odizolowanych elektrycznie ramion 12. W skrzynce umieszczona jest podstawa ekranująca z cegły ogniotrwałej 13. Do ramion 12 zamocowane są na izolatorach magnesy lub mechaniczne zaciski 15, które za pomocą giętkiego przewodu 16 (pakiet taśm miedzia-

nych) połączone są z ujemnym biegunem źródła prądu.

Przedmioty nagrzewane 17 ustawia się pionowo na podstawie ekranującej i utrzymuje wspomnianymi magnesami lub zaciskami mechanicznymi. Tak więc przedmioty są zanurzone w elektrolicie i wyjmowane razem z uchwytem. Uchwyt ustala również głębokość zanurzenia.

Opuszczanie i podnoszenie uchwyty z przedmiotami uruchamia się dźwignią 5. Przy opuszczaniu dźwigni 5 zwierza się wyłącznik 6, przez



Rys. 12. Schemat automatu AE-4. — 1 — wanna z elektrolitem do nagrzewania, 2 — zbiornik z elektrolitem, 3 — prowadnice wspornika uchwyty, 4 — wspornik, 5 — dźwignia wyłączająca, 6 — wyłącznik, 7 — wyłącznik uruchamiany elektromagnetycznie, 8 — przekaźnik czasowy, 9 — elektromagnes, 10 — sprężyna podnosząca wspornik, 11 — skrzynka metalowa, 12 — ramiona łączące skrzynkę ze wspornikiem, 13 — podstawka ekranująca z cegły ogniotrwałej, 14 — izolatory, 15 — magnesy lub zaciski mechaniczne, 16 — przewód giętki doprowadzający prąd do przedmiotu, 17 — przedmiot nagrzewany, 18 — osłona.

co włączone zostają cewki wyłącznika 7 oraz przekaźnik czasowy 8. W ten sposób zostaje doprowadzony prąd do wanny z elektrolitem i przedmiotu nagrzewanego, a jednocześnie zostaje zamknięty obwód elektromagnesu 9 i wspornik 4 wraz z uchwytem i nagrzewanymi przedmiotami utrzymuje się przez określony czas w jednym położeniu. Po upływie czasu potrzebnego do ogrzewania, przekaźnik czasowy przerywa obwód elektromagnesu i wspornik pod działaniem sprężyn 10 podnosi się do góry.

Cykl pracy sprowadza się do następujących operacji:

- 1) umocowanie przedmiotu w zaciskach i ustawienie ich pionowo na podstawie ekranującej,
- 2) opuszczenie dźwigni 5 do oporu,
- 3) zdjęcie przedmiotów po zakończeniu nagrzewania.

Z charakterystycznych cech konstrukcyjnych podkreślić należy konieczność dokładnej izolacji elektrycznej zbiorników z elektrolitem, pompki zębatej, przewodów doprowadzających elektro-

lit i uchwytów do mocowania przedmiotów. Dla pewności są izolowane oba bieguny. Miejsca izolacji muszą być chronione osłonami przed rozpryskami elektrolitu. Miejsca będące pod prądem w czasie pracy muszą być chronione osłonami metalowymi nie stykającymi się z częściami znajdującymi się pod prądem.

4. Zakres stosowania. Zalety i wady metody.

Nagrzewanie w elektrolicie jest metodą zbliżoną do nagrzewania płomieniowego i indukcyjnego, lecz o nieco węższym zakresie stosowania. Ze względu na szybkość nagrzewania nadaje się zarówno do nagrzewania na wskroś, jak i nagrzewania powierzchniowego. Wydaje się, że największe zastosowanie może znaleźć do nagrzewania drobnych przedmiotów, zwłaszcza jeżeli trzeba nagrzewać nie cały przedmiot, jak np. sworznie gaśienic traktora. Nagrzewanie powierzchniowe większych przedmiotów, np. wałów rozrządnych, wydaje się, że sprawia większe trudności.

Spośród zalet metody wymienić należy następujące:

1) temperatura nagrzewania daje się łatwo regulować w sposób ciągły, co zapewnia uzyskanie właściwych warunków nagrzewania;

2) uzyskanie stałości i powtarzalności wyników przy ustalonych warunkach procesu jak: skład i temperatura elektrolitu, gęstość prądu i czas nagrzewania nie przedstawia trudności;

3) proces samego nagrzewania, czy też nagrzewania i chłodzenia (hartowania) ściśle wg ustalonego wzoru jest łatwy do zautomatyzowania, dzięki czemu można uzyskiwać jednorodną produkcję wysokiej jakości;

4) całość urządzenia jest prosta i łatwa do obsługi;

5) urządzenia do nagrzewania są łatwe do wykonania;

6) przy masowej obróbce koszt wykonania jest niski.

Do ujemnych stron nagrzewania w elektrolicie należą:

1) niemożliwość kontrolowania temperatury nagrzewanego przedmiotu;

2) zakres stosowania ograniczony bardziej niż przy innych metodach;

3) metoda nadaje się wyłącznie do produkcji masowej, podobnie jak nagrzewanie płomieniowe, a zwłaszcza indukcyjne.

Nagrzewanie w elektrolicie jest metodą stosunkowo nową, znajdującą się w rozwoju, o której dane są stosunkowo nieliczne i jednostronne. Jednakże dotychczasowe osiągnięcia na tym polu uzyskane w ZSRR pozwalają sądzić, że jest to metoda zasługująca na zainteresowanie.

Inż. mech. P. Kosieradzki

DOKŁADNE POSUWY ŚRUBOWE

Uwagi wstępne

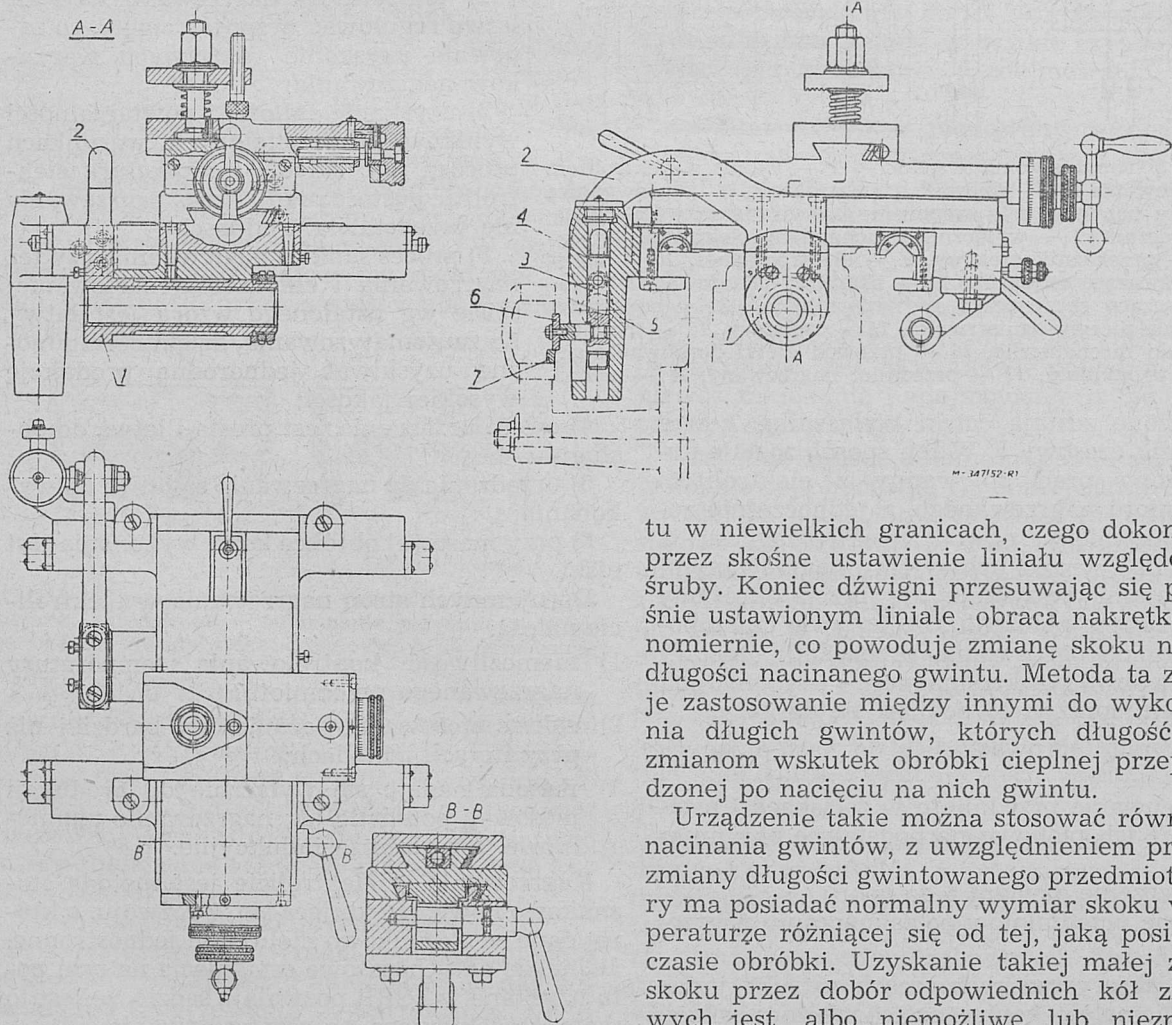
Dopuszczalny wg PN największy błąd skoku śruby pociągowej wynosi 0,03 mm na długości 300 mm. Do wykonania takiej śruby musimy posiadać urządzenie o błędach własnych znacznie mniejszych (np. 0,005 mm na tej samej długości). Również obróbka wielu innych przedmiotów wymaga przesuwania elementów obrabiarki z dokładnością znacznie większą od przewidywanej normami PN dla śrub pociągowych, np. przy wykonywaniu otworów na specjalnych wiertarkach precyzyjnych dokładność przesuwania przedmiotu lub narzędzia wynosi około 0,005 mm na długości kilkuset mm.

W artykule niniejszym opiszemy urządzenia korygujące błędy skoku śruby, które wykonane należycie pozwalają osiągnąć dokładne posuwy. Podamy również niektóre zasady jakich należy przestrzegać przy wykonywaniu dokładnie pracujących śrub, nakrętek i łożysk.

1. Urządzenia korygujące błędy skoku śruby

Na rys. 1 pokazany jest schemat urządzenia korygującego błąd śruby, zastosowanego w precyzyjnej tokarce do nacinania gwintów. Z niedzieloną nakrętką 1 śruby pociągowej połączona jest dźwignia 2, związana za pomocą łącznika 3 ze stalowym suwakiem 4, który może się przesuwąć w otworze cylindra 5. W suwaku 4 osadzona jest oś rolki 6. W miarę posuwania się suportu rolka 4 toczy się po liniale korygującym 7, podnosząc lub opuszczając dźwignię 2, która z kolei obraca nakrętkę 1, a ta przesuwając się po śrubie, powoduje automatycznie przyspieszenie lub opóźnienie ruchu posuwowego suportu. Liniał korygujący połączony jest sztywno z łożem tokarki, a długość jego jest równa długości przesuwu suportu. Zarys liniału odpowiada ściśle błędom śruby.

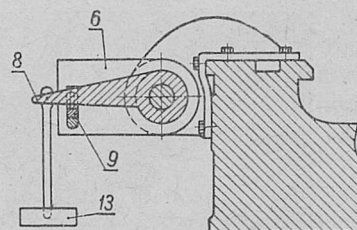
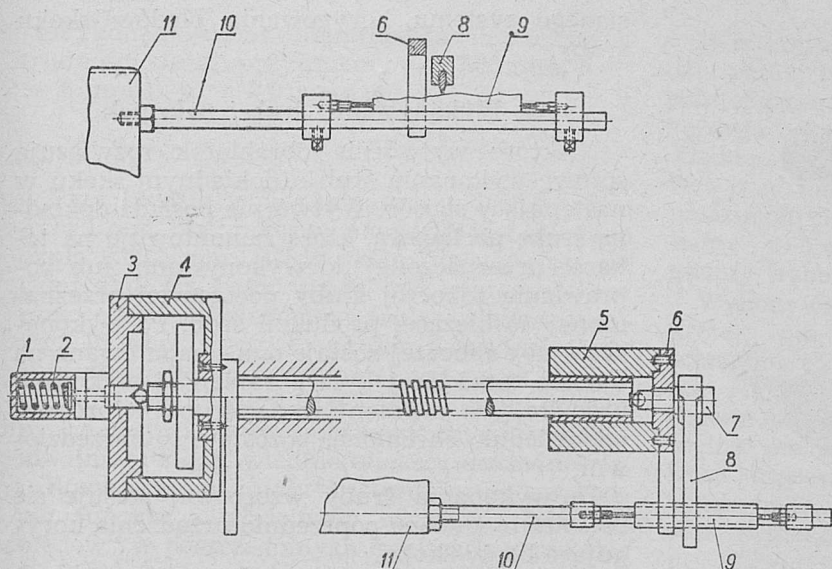
Urządzenie tego typu stosowane bywa w niektórych frezarkach i tokarkach do gwintów, również w celu zmiany skoku nacinanego gwintu.



Rys. 1. Urządzenie korygujące błędy posuwu mechanicznego.

tu w niewielkich granicach, czego dokonujemy przez skośne ustawienie liniału względem osi śruby. Koniec dźwigni przesuwając się po skośnie ustawionym liniale, obraca nakrętkę równomiernie, co powoduje zmianę skoku na całej długości nacinanego gwintu. Metoda ta znajduje zastosowanie między innymi do wykonywania długich gwintów, których długość ulega zmianom wskutek obróbki cieplnej przeprowadzonej po nacięciu na nich gwintu.

Urządzenie takie można stosować również do nacinania gwintów, z uwzględnieniem przyszłej zmiany długości gwintowanego przedmiotu, który ma posiadać normalny wymiar skoku w temperaturze różniącej się od tej, jaką posiadał w czasie obróbki. Uzyskanie takiej małej zmiany skoku przez dobór odpowiednich kół zmianowych jest albo niemożliwe lub niezmiernie utrudnione. Zastosowanie śruby pociągowej z odpowiednio mniejszym lub większym skokiem



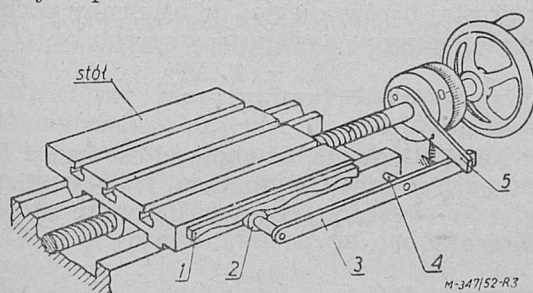
M-347/52-R2

Rys. 2. Urządzenie korygujące błędy posuwu mechanicznego.

jest możliwe, lecz połączone z koniecznością posiadania kilku lub nawet kilkunastu śrub dla każdej obrabiarki.

Na rys. 2 pokazane jest urządzenie korygujące skok śruby pociągowej przez jej przesuwanie w kierunku osiowym. Końce śruby pociągowej, zaopatrzone w twarde płytki oporowe, opierają się o stalowe kulki, osadzone w gniazdach 12 i 7. Styk kulek z płytkami oporowymi zapewnia silny nacisk sprężyny 2, umieszczonej w oprawie 1, osadzonej na kołnierzu 3 wspornika 4, zamocowanego do tokarki od strony głowicy. Gniazdo 7 wkręcone jest w pokrywę 6 korpusu 5 prawego łożyska śruby pociągowej. Gniazdo połączone jest z dźwignią 8 dociskaną ciężarem 13 do liniału korygującego 9. Liniał ten połączony jest prętem 10 ze skrzynką suportową 11. W miarę posuwania się suportu pręt 10 wraz z linialem 9 przesuwa się wzdłuż łoża tokarki. Liniał korygujący, przesuując się pod dźwignią 8 podnosi ją i opuszcza zgodnie z wykonaną na nim „krzywą błędów“. Ruchy dźwigni 8 powodują obrót gniazda 7, które wkręcając się lub wykręcając z pokryw 6 powoduje przesunięcia się w lewo lub prawo, pozostającej pod naciskiem sprężyny 2 śruby pociągowej, odpowiednio do błędu jej skoku w danym miejscu.

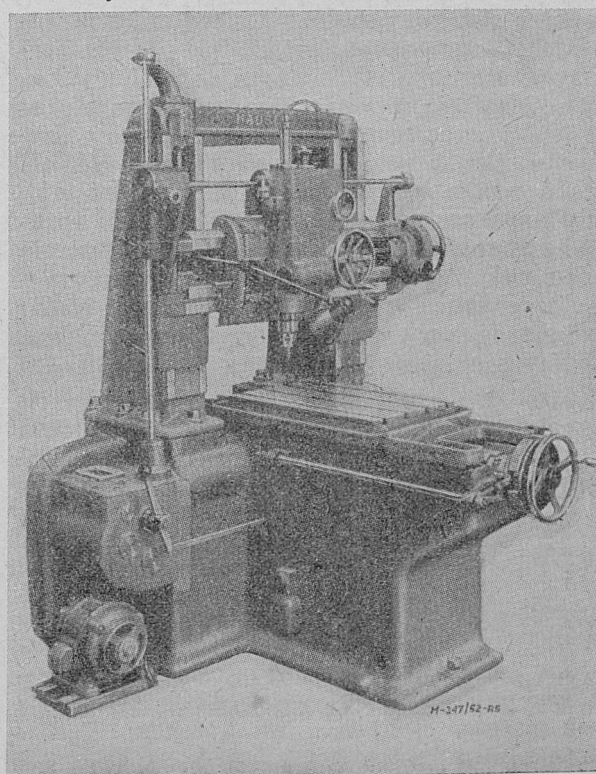
Rys. 3 przedstawia schemat stosowanych w precyzyjnych wiertarkach (rys. 4 i 5) urządzeń korygujących błędy wzdłużnych i poprzecznych ręcznych posuwów stołu.



M-347/52-R3

Rys. 3. Urządzenie korygujące błędy posuwu ręcznego.

Do stołu roboczego zamocowany jest liniał korygujący 1 (wykonywany w odpowiedniej skali), stanowiący „krzywą błędów“ skoku śruby. W czasie przesuwania się stołu rolka 2 toczy się po krzywej liniału zmieniając swoje położenie w kierunku pionowym. Ruchy rolki powodują wychylenia dźwigni 3, osadzonej wahliwie na czopie 4. Dźwignia 3, działając na koniec dźwigni 5 powoduje obrót (połączonego z nią przy pomocy kołka) bębna, na którym znajduje się kreska wskazująca odczytanie na skali umieszczonej na drugim bębnie obracającym się wraz ze śrubą.



M-347/52-R5

Rys. 4. Wiertarka precyzyjna z urządzeniami korygującymi posuwu wzdłużny i poprzeczny — liniały nieruchome.



Rys. 5. Wiertarka precyzyjna z urządzeniami korygującymi posuwu wzdłużny i poprzeczny — linały ruchome.

Jeżeli np. na danym odcinku śruba wykazuje błąd dodatni skoku, czyli stół przesuwany jest za dużo, to przy ruchu w prawo podniesienie „krzywej błędów“ w lewym końcu tego odcinka spowoduje odpowiednie przesunięcie kresy w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara; ponieważ przy ruchu stołu w prawo śrubę obracaliśmy zgodnie z ruchem wskazówek zegara, przeto odpowiedni punkt skali na bębnie spotka się wcześniej ze wskaźnikiem. Przy ruchu stołu w lewo na tym odcinku obracać będziemy śrubę w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, lecz kresa otrzymywać będzie ruch w kierunku zgodnym ze wskazówkami zegara, czyli nie będziemy wykonywali pełnych obrotów i skracali posuwu stołu.

Jeżeli śruba posiada w innym miejscu skok za mały, to linałowi dajemy spadek w przeciwnym kierunku; kresa i śruba posiadać będą teraz ruchy w kierunku zgodnym.

Każdy „obrót“ wskutek „uciekania“ kresy wyniesie teraz nieco więcej jak 360° .

Lewy i prawy kierunek przesuwu stołu mogą korzystać z tej samej „krzywej błędów“ pod warunkiem zastosowania urządzenia usuwającego w jedną stronę luz między śrubą a nakrętką. Luz poosiowy śruby w łożyskach spowoduje ruch martwy stołu, lecz na korekcję błędów istotnie nie wpłynie.

Podana na rys. 4 wiertarka posiada linały zamocowane nieruchomo (przy ruchu stołu linały pozostają na miejscu). Stanowi to odmianę tego

samego systemu korygowania błędów skoku śruby.

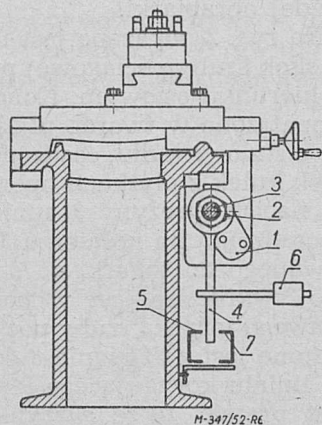
2. Wykonywanie śrub i nakrętek

Niektóre wytwórnie obrabiarek rozwiązują sprawę wykonania śrub o dokładnym skoku w następujący sposób. Wytwórnia posiada dokładną śrubę pociągową, którą zamontowuje na tokarce przeznaczonej do wykonywania lub poprawiania roboczej śruby pociągowej przeznaczonej do bieżącej produkcji śrub. Po wykonaniu śruby roboczej zostaje ona zamontowana na tokarce, na której była obrabiana i wykonuje produkcję, a wymontowana śruba wzorcowa, odpowiednio chroniona, pozostaje w narzędziowni.

Do wykonania śruby wzorcowej stosuje się również omówione poprzednio urządzenia korygujące błędy skoku.

Inny, godny wzmiankowania sposób wykonywania dokładnych śrub podaje rys. 6. Urządzenie to może być zastosowane na każdej tokarce.

Do skrzynki suportowej tokarki zamocowujemy wspornik 1 z obrotowo osadzoną w nim nakrętką roboczą 2, umieszczoną na śrubie pociągowej 3. Nakrętka jest sztywno złączona z dźwignią 4, wodzona po wykonanym w górnej półce ceownika linał korygującym 5. Koniec dźwigni 4 przy obracaniu się śruby 2 w „prawo“ dociskany jest do linału dzięki działającemu na nakrętkę momentowi obrotowemu wywołanemu tarciem. Aby dźwignia w czasie obracania się śruby w „lewo“ nie odchodziła od linału możemy spowodować jej stały docisk ciężarem 6. W urządzeniu tym możemy zastosować dodatkowy linał 7 dla lewych gwintów.



Rys. 6. Urządzenie korygujące dorobione do tokarki.

Potrzebnego do wykonania linału pomiaru błędów śruby dokonujemy przy użyciu płytek lub innych wzorców długości i czujnika¹⁾.

Wielkość odchylenia w każdym punkcie „krzywej błędów“ na linał, czyli jej odległość a_n od prostej b równoległej do osi śruby pociągowej obliczamy w następujący sposób.

$$a_n = \frac{2 \cdot \pi \cdot l \cdot \Delta h}{h}$$

gdzie: l jest długością dźwigni od osi śruby do punktu jej zetknięcia z linałem, h — skokiem śruby, a Δh — błędem posuwu, liczonym od początku śruby.

¹⁾ Patrz artykuł autora „Dokładność i sposoby mierzenia śrub pociągowych“ — „Mechanik“ zeszyt 10/52.

Wykonanie liniału nie przedstawia większych trudności. Jeżeli przyjmujemy $l = 500$ mm, $h = 6$ mm i $\Delta h = 0,01$ mm, to

$$a_n = \frac{2\pi \cdot 500 \cdot 0,01}{6} = 5,23 \text{ mm.}$$

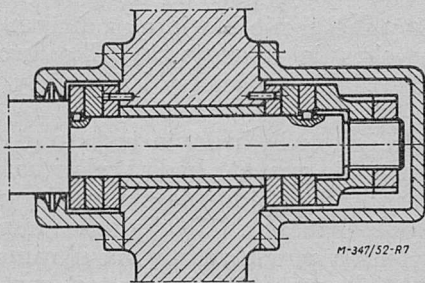
Przy błędzie wykonania zarysu liniału równym 1 mm, błąd przesuwu suportu jest zaledwie około 0,002 mm. Błędy skoku występujące na całej długości śruby mogą być kompensowane przez skośne względem osi śruby ustawienie całego liniału. Gdyby to ukośne ustawienie było zbyt duże, możemy je zmniejszyć przez skrócenie ramienia dźwigni l i zbliżenie liniału do śruby, co oczywiście wywoła konieczność wykonania liniału z odpowiednio większą dokładnością.

Równoległość liniału w stosunku do prowadnic suportu i właściwość odchylen „krzywej błędów” w poszczególnych miejscach sprawdzić możemy przy pomocy zamieszczonego na podporcie pionu lub zamocowanego pręta.

Długość wykonywanych śrub sięga nieraz kilkunastu metrów. Jeżeli dana wytwórnia nie jest w stanie wykonać śruby o potrzebnej długości, składa ją z kilku części. Również ze względu na niebezpieczeństwo uszkodzeń długich śrub w czasie transportu są one często wykonywane jako składane. Łączenie poszczególnych odcinków nie jest zbyt trudne, jednakże powoduje konieczność zwiększania średnicy śruby, gdyż gniazda na czopy łączące lub centrujące osłabiają śrubę.

Walek, na którym mamy naciąć gwint o dokładnej średnicy podziałowej powinien być dokładnie obrobiony, ponieważ do jego powierzchni dotyka podtrzymka osadzona na podporcie przy nacinaniu gwintu.

Nierówności wałka powodują dosuwanie go przez podtrzymkę do noża i co za tym idzie błędy wykonania (owalizacja, bicie) średnicy podziałowej gwintu.



Rys. 7. Ślizgowe łożysko promieniowo-oporowe unieruchamiające poosiowo śrubę z jednego jej końca.

Niektórzy konstruktorzy są zdania, że w obrabiarkach służących do nacinania dokładnych gwintów należy stosować śruby z gwintami prostokątnymi, ponieważ nie powodują one błędów posuwu przy błędach średnicy.

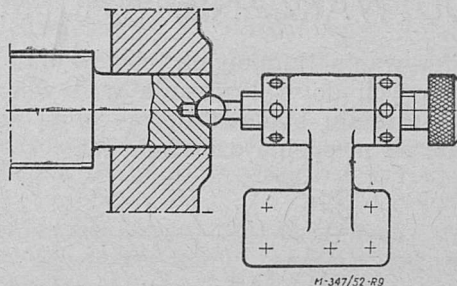
Gwinty prostokątne mają jednak poważne wady:

1) nie pozwalają stosować nakrętek dzielonych, które wymagają pochylenia zarysu gwintu, aby mogły się rozwierać;

2) szlifowanie i frezowanie obwodem narzędzia pełnej bruzdy (obu boków na raz) gwintu prostokątnego jest niemożliwe, a szlifowanie każdego boku oddzielnie — kłopotliwe i niedoładne. Ostatnio nawet przy nakrętkach niedzielonych spotykamy najczęściej gwinty trapezowe.

Wykonywanie nakrętek nie nasuwa szczególnych trudności. Najczęściej wykonuje się je z brązu (pełne lub z wkładkami brązowymi), a w przypadkach mniej odpowiedzialnych — z żeliwa, czasami przy znacznych obciążeniach (nakrętki bardzo duże) — wylwane stopami łożyskowymi.

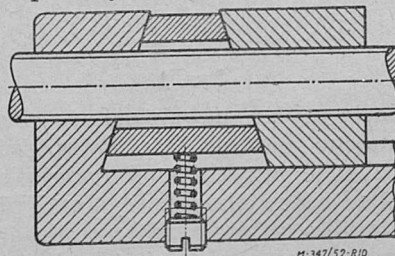
Luz między nakrętką a śrubą jest niekiedy poważną wadą. Powoduje nie tylko martwy ruch obrotowy śruby czy nakrętki, lecz wywołuje możliwość przesuwania się stołu lub suportu bez obrotu elementów napędzających i powoduje uderzenia gwintu śruby o gwint nakrętki. Luz nakrętki łącznie z luzem poosiowym śruby w łożyskach powoduje nieraz znaczne martwe ruchy napędu posuwu.



Rys. 9. Regulacja luzu poosiowego śruby przy małych obciążeniach.

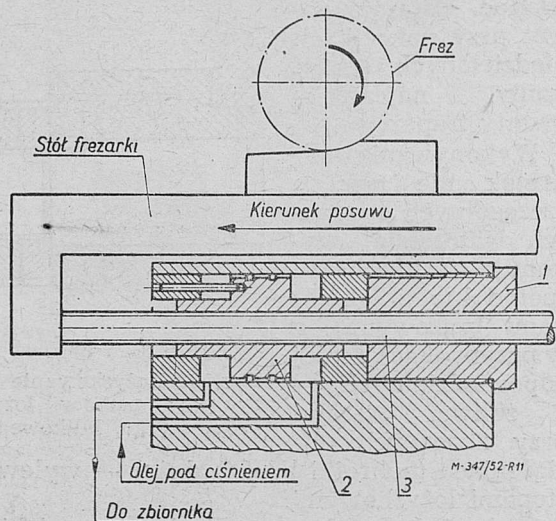
Łożyska oporowe śruby pociągowej powinny dawać możliwość regulowania lub usuwania jej luzu poosiowego. Śrubę unieruchamiamy w kierunku poosiowym z jednego lub z obu końców, najczęściej za pomocą ślizgowych łożysk oporowych.

Rys. 7 przedstawia ślizgowe łożysko promieniowo-oporowe unieruchamiające poosiowo śrubę z jednego jej końca. Powierzchnie pierścieni i gniazd oporowych muszą być dokładnie pro-



Rys. 10. Usuwanie luzu nakrętki.

stopadłe do osi obrotu śruby. Skośne ustawienie pierścieni wywołuje szkodliwe poosiowe ruchy śruby. Zaletą tego układu jest jego niewrażliwość na wydłużenie śruby pod wpływem zmian



Rys. 11. Usuwanie luzu nakrętki przy frezowaniu współbieżnym.

temperatury. Wadą jednostronnego łożyskowania poosiowego jest ściskanie śruby (powodujące jej wyboczenie) przy ruchu nakrętki w kierunku ułożyskowanego poosiowo końca.

Rys. 8 pokazuje jeden koniec śruby, posiadającej z obu końców kulkowe łożysko oporowe. Wymagana jest duża dokładność tych łożysk — tym większa, im dokładniej ma pracować śruba. Śruba tak ułożyskowana podlega w obu kierunkach ruchu działaniu sił rozciągających. Ze wzrostem temperatury śruby rośnie jednak luz poosiowy śruby.

Pokazany na rys. 9 sposób dokładnej regulacji luzu poosiowego może być stosowany do śrub słabo obciążonych.

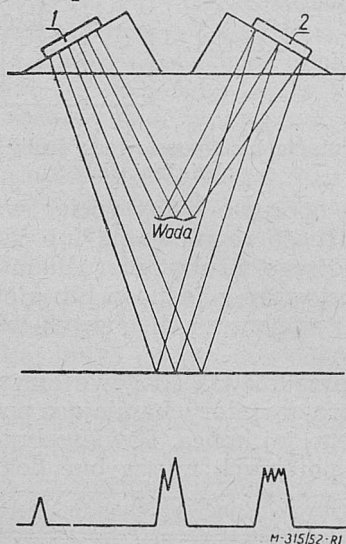
W celu usunięcia luzu między nakrętką a śrubą stosowane są różne urządzenia. Dwa ich rozwiązania przedstawiają rys. 10 i 11. Mają one, jak większość rozwiązań, wspólną cechę: posiadają dwie nakrętki, między którymi wywołujemy siły poosiowe znoszące luz.

W prostej konstrukcji przedstawionej na rys. 10 siły te wywołane są działaniem klina, wciskanego sprężyną między dwie nakrętki.

Rys. 11 pokazuje schemat urządzenia zastosowanego do frezowania współbieżnego, przy którym luzu wzdłużne stołu są niedopuszczalne, gdyż istnieje skłonność „wciągania” materiału pod zęby freza. W urządzeniu tym siły poosiowe między nakrętką 1 a nakrętką 2 powstają dzięki ciśnieniu oleju. Ciśnienie to może być regulowane lub — np. przy ruchu wstecznym — wyłączone.

ODTWARZANIE WAD METALU METODĄ ULTRADŹWIEKU

Zastosowanie tłumionych ciągów fal ultradźwiękowych do wykrywania wad wewnętrznych w metalu stanowi nową cenną zdobycz techniki od niespełna dziesięciu lat.



Rys. 1.

Metoda ta polega na zjawisku echa, jak to przedstawiono na rys. 1. Do miejsca, które chcemy zbadać przykładamy nadajnik 1 i odbiornik 2 ultradźwiękowy. Wysłane przez kryształ nadajnika ultradźwięki odbijają się częściowo od górnej powierzchni badanego przedmiotu, częściowo od tych partii metalu, które

zawierają wady (pęcherze, zażużenia, rysy, pęknięcia, niemetaliczne wtrącenia itp.), reszta zaś energii odbija się od dolnej powierzchni przedmiotu. Rys. 2 pokazuje dokonywanie badań tą metodą.

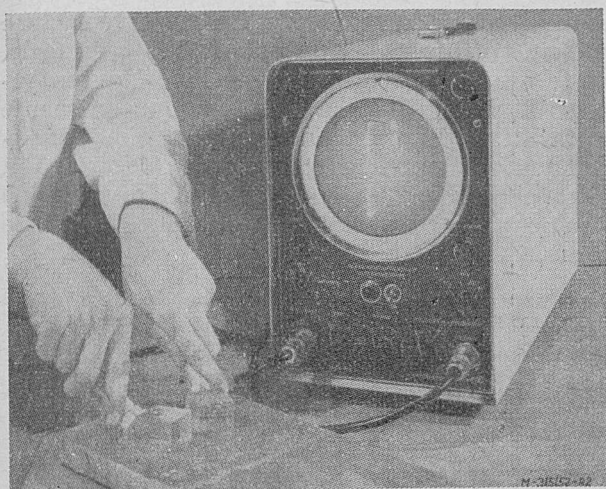
Wszystkie te trzy części odbitych fal są odbierane przez kryształ odbiornika¹⁾ i po wzmocnieniu dają one na ekranie lampy oscylograficznej trzy wychylenia w górę od linii „zerowej”. Jeżeli badany metal nie zawiera w danym miejscu wady na ekranie, ukazują się tylko dwa impulsy: bardzo słaby wejściowy i silniejszy powrotny.

Wadą tej metody badania jest to, że w danym momencie aparat „bada” tylko bardzo małą powierzchnię znajdującą się między nadajnikiem i odbiornikiem. Wychylenie impulsu w górę zwiększa powierzchnię na ekranie lampy oscylografu²⁾, zmniejszając w ten sposób ilość miejsc badanych, a więc i ilość wyników, które mogą się równocześnie pomieścić na ekranie.

Aby otrzymać dane dotyczące większej powierzchni trzeba przesuwac badany przedmiot lub nadajnik z odbiornikiem z odpowiednią

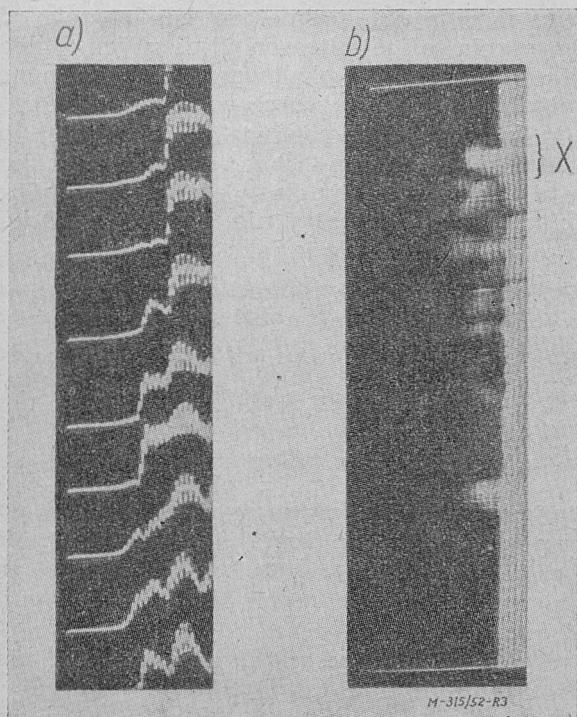
¹⁾ Zjawisko to opisane jest obszerniej w artykule pt. „Ultradźwięki i ich zastosowanie w przemyśle metalowym” — „Mechanik” zeszyt 7—8/52.

²⁾ Zasada działania oscylografu jest opisana w artykule inż. J. Obalskiego pt. „Zastosowanie zjawisk elektrycznych do pomiaru wielkości nieelektrycznych” — „Mechanik” zeszyt 12/48.



Rys. 2.

szybkością ręcznie lub automatycznie. Rys. 3a ilustruje wynik badania odcinka o długości 5 cm. Badanie wykonano w ośmiu skokach. Impulsy drgań odbite od miejsc zawierających wady i od powierzchni granicznej, uwidoczniające się na ekranie oscylografu, utrwalono na kliszy fotograficznej.



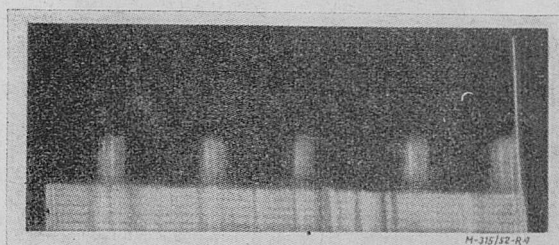
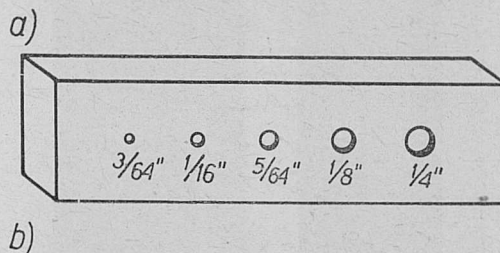
Rys. 3.

Ujemną stroną tej metody jest to, że jak wspomniano, dużo miejsca zajmuje obraz pojedynczego badanego punktu, ponadto aparat rejestruje jedynie wadę, nic nie mówiąc o jej rozciągłości, kształcie, wielkości itp.

Ostatnio opracowano metodę, dzięki której na ekranie oscylografu otrzymuje się niejako zdjęcie fotograficzne (o niezbyt wprawdzie wyraźnych konturach) badanego odcinka przedmiotu.

Istotna różnica między tymi obiema metodami polega na tym, że w metodzie „fotografowa-

nia“ odbicie się fali ultradźwiękowej zaznacza się nie wychyleniem impulsu od linii zerowej, lecz rozjaśnieniem ekranu w odpowiednim miejscu. Brak echa fali ultradźwiękowej charakteryzuje się ciemną plamą na ekranie.



Rys. 4.

W metodzie „fotografowania“ ultradźwięki „penetrują“ poszczególne punkty badanego ciała, a otrzymywane z odbicia impulsy są w tym samym porządku i z tą samą prędkością przekazywane (po zamianie ich na impulsy elektryczne) na ekran lampy oscylograficznej. Ze względu na zastosowanie ultradźwięków aparat jest nazywany *ultrasonografem*.

Rys. 3b przedstawia „zdjęcie“ ultrasonograficzne odcinka o długości 450 mm. Miejsca, w których fala się odbija są na ekranie rozjaśnione.

Z porównania lewej i prawej strony rys. 3 wynika, że na tej samej powierzchni zdjęcia można zmieścić dziesięciokrotnie większą długość badanego odcinka stosując metodę rozjaśnienia sygnału odbitego zamiast jego wychYLENIA od linii zerowej.

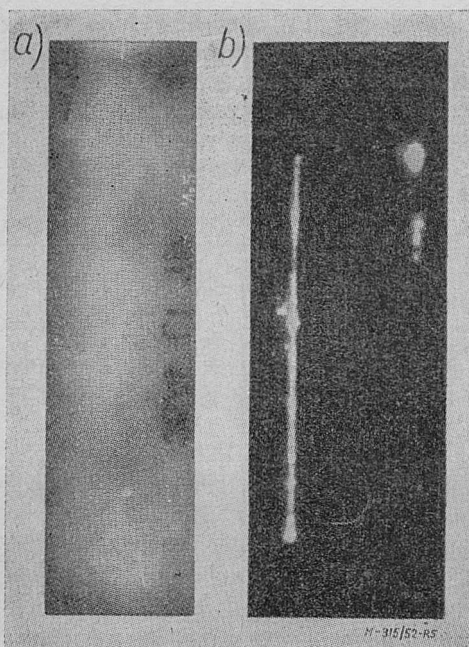
Na rys. 3b zaznaczono literą X wycinek zajęty przez tę samą partię metalu, której badanie uwidocznione jest z lewej strony.

Rys. 4a przedstawia pręt metalowy z wywierconymi pięcioma otworami, a rys. 4b — zdjęcie ultrasonograficzne tego pręta.

Impulsy dochodzące do ekranu lampy oscylograficznej od miejsc odbicia fal poprzez odbiornik mogą być przy zastosowaniu tej metody rozmieszczone gęsto na ekranie, a dzięki dużej szybkości nadajnika i odbiornika w stosunku do badanego przedmiotu powstaje obraz ciągły i trwały o dość dużej rozciągłości.

Zasadnicze zalety tej metody można streścić następująco:

1) większa ilość materiału informacyjnego przypada na 1 cm² ekranu lub kliszy fotograficznej (błony filmowej) niż przy stosowaniu dawnej metody;



Rys. 5.

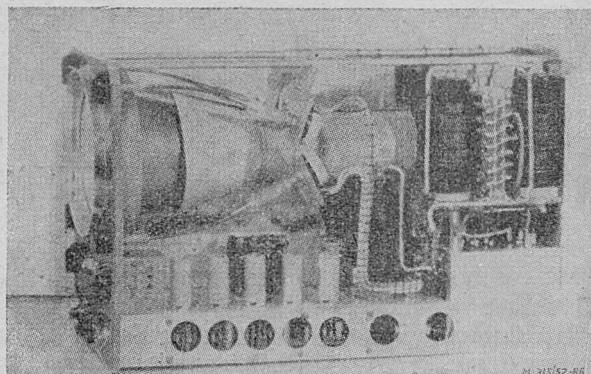
2) istnieje możliwość porównywania wielkości, kształtu i charakteru wad w materiale, gdyż na pewnym, dość dużym odcinku obrazu występują dla oka równocześnie;

3) łatwiej można zauważyć wady w materiale bez zbyt dużej koncentracji pamięci i uwagi;

4) mniejsze koszty badania, gdyż odcinek o określonej długości można tą metodą zbadać szybciej niż dawną metodą;

5) metoda ta jest dokładniejsza od metody rentgenograficznej, jak wynika z rys. 5. Rys. 5a przedstawia zdjęcie rentgenograficzne, zaś rys. 5b — zdjęcie ultrasonograficzne tego samego odcinka spoiny. Na obydwu zdjęciach są wido-

czne pęknięcia materiału u dołu i u góry, na zdjęciu ultrasonograficznym widać pęknięcie, które nie jest uwidocznione na zdjęciu rentgenograficznym. Skazę powierzchniową pokazuje wprawdzie tylko rentgenogram, jest ona jednakże i tak widoczna gołym okiem (odbicie fali ultradźwiękowej od powierzchni metalu po stronie wejściowej jest bardzo słabe i dlatego nie zaznaczone na ekranie).



Rys. 6.

Pewną wadą zdjęć ultrasonograficznych jest zbyt wielka czułość tej metody. Dla lepszego odczytywania zdjęć ultrasonograficznych poleca się wykonanie i wyskalowanie zdjęcia znanej próbki metalu jako wzorca porównawczego.

Opisana metoda umożliwia zbadanie całej powierzchni metalu do 200 m² o grubości kilkunastu centymetrów w ciągu ośmiu godzin. Ciężar całkowity aparatury nie przekracza 18 kG, można więc stosować ją jako przenośną.

Rys. 6 pokazuje wnętrze ultrasonografu.

opracował
inż. Marian Chrzanowski

LEONARDO DA VINCI

(w 500-letnią rocznicę urodzin)

W bieżącym roku na wezwanie Światowego Komitetu Obrońców Pokoju cały świat postępowy oddaje część wielkiemu humaniście.

Leonardo da Vinci był nie tylko wielkim artystą, ale również wielkim matematykiem, inżynierem i mechanikiem.

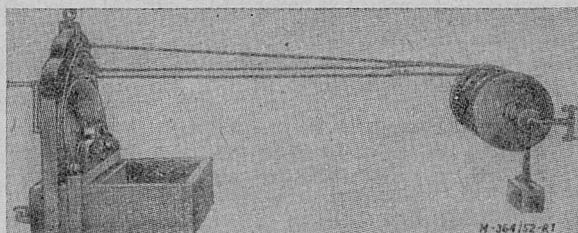
Druga połowa XV wieku była we Włoszech okresem załamywania się feudalizmu. Zarysowała się tendencja zastąpienia prymitywnych ówczesnych metod wytwarzania rzemieślniczego metodami bardziej postępowymi.

Wiele prac *Leonardo da Vinci* szło właśnie w tym kierunku, przy czym wiele z jego pomysłów zostało wprowadzone w życie dopiero w kilkaset lat później.

Wielka ilość pomysłów genialnego *Leonardo da Vinci* odnosiła się do mechanizacji pracy w wielu dziedzinach, a przede wszystkim w dziedzinie wytwórczości tekstylnej. Przebywał on bowiem przez dłuższy czas we Florencji, gdzie ten rodzaj wytwórczości był silnie rozwinięty. Jako przykłady jego prac w tej dzie-

dzienie wytwórczości można wymienić projekt maszyny do jednoczesnego skręcania 3 nici (rys. 1). Maszyna ta jednak nie zadowoliła *Leonardo da Vinci*, tak że zaprojektował on następnie inną, pozwalającą na jednoczesne skręcanie większej ilości nici. Ta maszyna była już olbrzymim skokiem naprzód w dziedzinie technologii włókiennictwa.

Następnym krokiem naprzód było przejście od maszyny jednowrzecionowej do czterowrzecionowej. Ko-



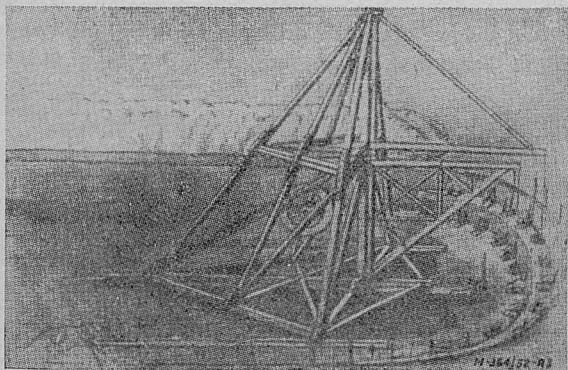
Rys. 1. Model maszyny do jednoczesnego skręcania 3 nitek. (wg projektu *Leonardo da Vinci*).

pię oryginalnego szkicu *Leonardo da Vinci* takiej maszyny przedstawia rys. 2.

Leonardo da Vinci bardzo interesował się konstrukcjami maszyn tkackich. Na jednym z jego szkiców widzimy projekt maszyny tkackiej, złożonej z elementów, z których są budowane one obecnie, a więc kół zębatach, przekładni ślimakowych, układów dźwigni, mechanizmów zapadkowych itp.

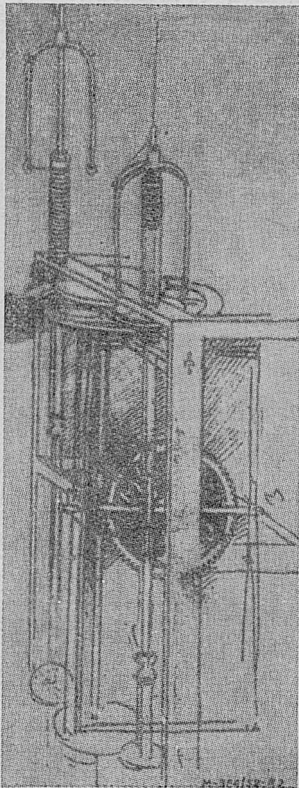
Cechą charakterystyczną twórczości *Leonardo da Vinci*, zarówno w dziedzinie wytwórczości tekstylnej jak i w innych dziedzinach, była tendencja do mechanizowania procesów technologicznych, która w pełni weszła w życie dopiero setki lat później. Dla przykładu z dziedziny obróbki metali wymienić tu można opracowanie projektu maszyny — automatu do nacinania pilników, w której ruch nacinający i ruch posuwowy pilnika, odbywały się od wspólnego napędu.

Zajmując się architekturą i budownictwem, *Leonardo da Vinci* zaprojektował cały szereg maszyn budowlanych, maszyn do robót ziemnych (rys. 3), dźwigów itp. Charakterystyczne jest, że jego projekty podnośników opierają się na zastosowaniu śrub lub zębatek, a więc tych elementów, z których budowane są te maszyny współcześnie.

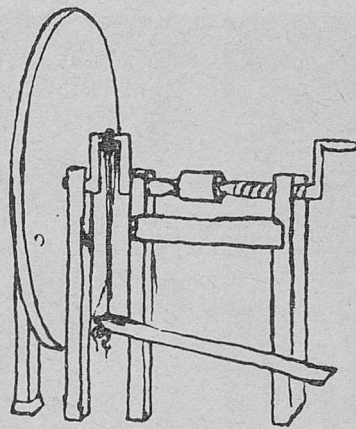


Rys. 3. Model maszyny do robót ziemnych (wg projektu *Leonardo da Vinci*).

Zakres zainteresowania *Leonardo da Vinci* w dziedzinie techniki był olbrzymi. I tak np. projektował wiele typów obrabiarek do obróbki drewna, do nacinania zębów pił itp.



Rys. 2. Czterowrzecionowa maszyna do skręcania nici (szkic *Leonardo da Vinci*).



Rys. 4. Tokarka (szkic *Leonardo da Vinci*).

Rys. 4 przedstawia reprodukcję jego oryginalnego szkicu tokarki. Projekt tej tokarki przewiduje napęd nożny z możliwością utrzymania niezmiennego kierunku ruchu obrotowego przedmiotu, przez zastosowanie wykorbienia na wrzecionie. Taki układ stanowił na ówczesne czasy nowość, gdyż wówczas (a także znacznie jeszcze później) w tokarkach kierunek obrotu przedmiotu był okresowo zmienny (napęd ciągnowy).

Prowadząc prace konstrukcyjne w dziedzinie maszyn włókienniczych, budowlanych, obrabiarek itp. *Leonardo da Vinci* zaprojektował wielką ilość podstawowych elementów i mechanizmów maszyn.

Rys. 5, będący również reprodukcją oryginalnego szkicu *Leonardo da Vinci*, przedstawia różne typy sprężyn i łańcuchów. Niektóre z nich posiadają ukształtowanie odpowiadające współczesnej postaci tych elementów. Srodkowe rysunki tego szkicu stanowią prototypy łańcuchów *Galla*, tak szeroko stosowanych we współczesnym budownictwie maszynowym.

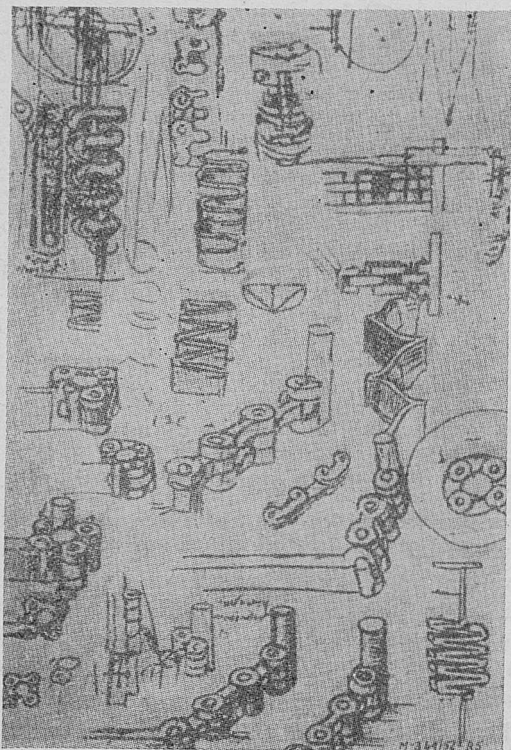
Na tymże szkicu po prawej stronie widać projekt prototypu łożyska tocznego. *Leonardo da Vinci* przywiązywał duże znaczenie zastąpieniu tarcia ślizgowego — tarcem tocznym. W bardzo wielu zachowanych jego szkicach maszyn i mechanizmów przedstawione jest rolkowe ułożyskowanie wałów.

Leonardo da Vinci doszedł do niezwykle ważnego stwierdzenia, że rozwiązywanie problemów technicznych jest możliwe z pomocą metod naukowych, jednak przy eksperymentalnym ich sprawdzaniu. Ten nierozzerwalny związek między teorią i praktyką jest podstawową cechą charakterystyczną jego twórczości.

Poważny dział pracy *Leonardo da Vinci* stanowią projekty z dziedziny lotnictwa. W związku z tym wiele studiów przeprowadzał on nad zagadnieniem lotu ptaka. Bardzo charakterystyczny jest jego zapisek: „Ptak jest aparatem, pracującym w oparciu o prawa matematyki, przy czym jest całkowicie w możliwości człowieka zbudować taki aparat ze wszystkimi jego ruchami“.

Leonardo da Vinci na pierwszy plan wysuwał matematykę i mechanikę (zapisek: „mechanika jest rądem nauk matematycznych“).

Z wyjazdem jego do Mediolanu (1482 r.) zmienił się również zakres prac. Budował on świątynie, pałace, kanały oraz złożone maszyny wojenne. W okresie



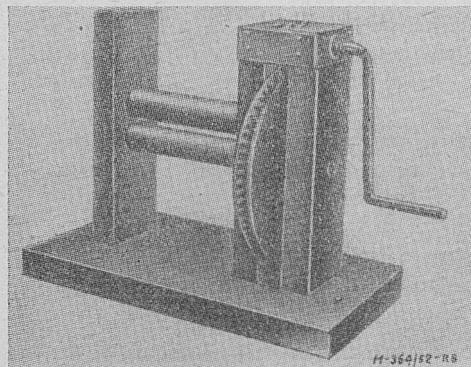
Rys. 5. Różne rodzaje sprężyn i łańcuchów (szkie Leonardo da Vinci).

pobytu *Leonardo da Vinci* w Mediolanie głównym zainteresowaniem jego były zagadnienia metalurgii i technologii metali. Z tego okresu datują się jego projekty pieców metalurgicznych i szereg typów walców. Rys. 6 przedstawia model walcarki do blach.

Po powrocie w r. 1499 do Florencji zainteresowania jego coraz więcej koncentrowały się wokół zagadnień mechaniki. Zaczął on systematyzować swoje zapiski. Wydzielił trzy podstawowe działy mechaniki: a) naukę o równowadze — statykę, b) naukę o ruchu,

c) mechanikę budowli — wytrzymałość materiałów i części maszyn.

W swoich badaniach naukowych *Leonardo* — matematyk i mechanik był jednocześnie konstruktorem maszyn i mechanizmów, hydromechanik-inżynierem hydrotechnikiem, matematyk i znawca teorii perspektywy — architektem i budowniczym.



Rys. 6. Model walcarki do blach (wg projektu *Leonardo da Vinci*).

W tym tkwi ogromne znaczenie twórczości *Leonardo da Vinci*. Śmiało burzył średniowieczne teorie głoszone przez scholastyków, że zadaniem matematyki i mechaniki jest objaśniać technikę, a nie zmieniać ją.

Geniusz *Leonardo da Vinci* objawia się w tym, że potrafił on stworzyć projekty, daleko, nieraz setki lat wyprzedzające współczesną mu technikę.

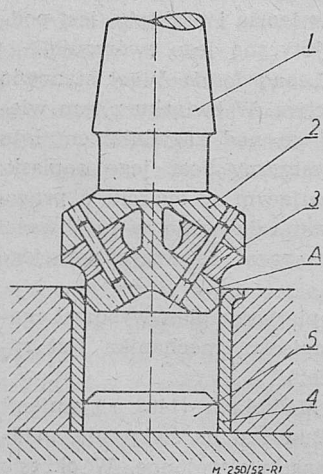
Ułupnęło 500 lat od urodzin *Leonardo da Vinci*. Ludzkość poznała wiele praw przyrody, które w okresie jego życia były nieprzeniknioną tajemnicą. Rozwój nauki i techniki od czasu życia *Leonardo da Vinci* jest olbrzymi. Może dopiero obecnie jesteśmy w stanie ocenić jego geniusz.

W. G.

ROZWALCOWYWANIE TULEJEK CIENKOŚCIENNYCH

Wykonywanie tulejek ze specjalnym ukształtowaniem górnej ich części jest czynnością droższą i bardziej skomplikowaną od wykonywania prostych tulejek walcowych. Łagodne przejście od powierzchni walcowej do czołowej ma na celu łatwiejsze wprowadzenie trzpienia do tulejki. W przypadku tulejek cienkościennych z materiałów

miękkich kształt taki można nadać po wprasowaniu zwykłej tulejki walcowej odpowiednio ją następnie rozwalcowując.



Na zamieszczonym rysunku przedstawione jest narzędzie, służące do rozwalcowywania cienkościennych tulejek. Narzędzie to w kształcie trzpienia posiada chwyt stożkowy (Morse'a lub metryczny) 1, służący do osadzania narzędzia we wrzecionie wiertarki, na której najwygodniej jest przeprowadzić tę operację. Część robocza narzędzia ukształtowana jest w postaci małej głowicy 2. Dolna część do tej głowicy prowadzi narzędzie w tulejce pracy. W górnej części głowicy umieszczone są obrotowo odpowiednio ukształtowane krążki 3, rozwalcowujące krawędź tulejki. Tulejka 4 wraz z przedmiotem wcisnięta jest na krótki trzpień 5, ustalający jej położenie.

Narzędzie posiada dwa ruchy: obrotowy i posuwowy (tak jak wiertło). Wielkość prędkości obrotowej i posuwu dobieramy w zależności od grubości ścianek i rodzaju materiału tulejki.

Sam trzpień wykonany być może ze zwykłej stali konstrukcyjnej, natomiast krążki powinny być wykonane ze stali wysokowęglowej lub stopowej i hartowane.

W. N.

RACJONALIZACJA

Inż. ŁUKASZ TERCZYŃSKI

NIECO WIADOMOŚCI O RUCHU RACJONALIZATORSKIM W ZSRR

Wiadomości ogólne

Powszechna akcja wynalazczości jest czynnikiem, który dźwiga naprzód socjalistyczną technikę i naukę, jest źródłem istotnej twórczości naukowej. Wielu wybitnych działaczy nauki radzieckiej, najlepsi konstruktorzy, technicy, organizatorzy produkcji wywodzą się spośród racjonalizatorów.

Szereg odkryć naukowych oraz nowości technicznych, które szczytą się pierwszeństwem w skali światowej, jest wynikiem pracy radzieckich pracowników — wynalazców. Miejscem narodzenia tych udoskonaleń jest w większości przypadków fabryka budowy maszyn, względnie urządzeń technicznych. Oszczędności uzyskane w produkcji dzięki eksploatacji szeregu wynalazków, udoskonaleń i usprawnień liczą się w ZSRR w miliardach rubli.

Wyniki wynalazczości załogi zakładu wiążą się organicznie z planem organizacyjno-technicznym przedsiębiorstwa zakładu, wzbogacają plan nowymi kierunkami i sposobami wykorzystania rezerw produkcyjnych, doprowadzają do bardziej efektywnego rozwiązywania zadań jakościowego wykonania planu produkcyjnego.

A zatem treść pracy komórki wynalazczości w zakładzie w ogólnych zarysach sprowadza się do:

- 1) planowania akcji wynalazczości,
- 2) przyjmowania i załatwiania projektów racjonalizatorskich w ramach zakładu,
- 3) pracy nad realizacją projektów,
- 4) wystawiania zaświadczeń o zarejestrowaniu wynalazku dla wynalazców oraz zaświadczeń o dokonaniu udoskonalenia, względnie usprawnienia dla racjonalizatorów — za najbardziej cenne i oryginalne pomysły.

Planowanie wynalazczości

Planowanie akcji wynalazczości stawia sobie za cel skierowanie jej na tor lepszego rozwoju produkcji.

Planować wynalazczość, to znaczy postawić określone zadania przed wynalazcami i racjonalizatorami, podkreślić w tych zadaniach najważniejsze zagadnienia, od których zależy wykonanie planu produkcyjnego tak pod względem jakości jak ilości.

Komórka wynalazczości jest obowiązana śledzić tok produkcji, aby kierować myśl wynalazców ku przezwyciężeniu trudności, które przeszkadzają w wykonaniu planu zakładowego.

Problemy, które wymagają rozwiązania po linii wynalazczości w ramach zakładu, są podane w odpowiednim czasie do wiadomości racjonalizatorom i wynalazcom w formie biuletynu tematowego, ulotek i ogłoszeń. Biuletyn tematowy ma na celu zaznajomić robotników, mistrzów i personel inżynieryjno-techniczny zakładu z najbardziej aktualnymi zagadnieniami,

mi, nad którymi należy skupić twórcze wysiłki całej załogi. Biuletyn tematowy jest to uporządkowany wykaz tych problemów.

Odpowiedni wybór tematów i dokładne ich sformułowanie ma duże znaczenie. Dobrze sformułowany temat pozwala autorowi szybciej rozwiązać podane zagadnienie, jak również ułatwia szybciej realizować projekt. Przy precyzowaniu tematu opisuje się istniejące warunki na danym miejscu pracy oraz ich wady, podaje wyczerpująco techniczne warunki i jeżeli jest to możliwe, również wyjaśnienia rysunkowe.

Ogólnozakładowy biuletyn tematowy na ogół ukazuje się raz na kwartał, natomiast oddziałowy — miesięcznie. Wydawanie biuletynu raz na rok jest niecelowe, gdyż w takim odstępie czasu mogą zajść zmiany w produkcji.

Celem rozwiązania bardzo pilnych określonych zagadnień wypuszczane są techniczne „ulotki błyskawiczne“.

W ulotkach może być podana wysokość wynagrodzeń, wypłaconych za najlepsze projekty, można również ogłaszać otwarte konkursy na usprawnienia na dowolne tematy. Temat powinien być wybrany z najbardziej aktualnych i pilnych problemów. Można również ogłaszać konkursy na najlepsze projekty racjonalizatorskie, które wpłynęły w okresie ubiegłym (kwartale, półroczu).

Przyjmowanie i załatwianie projektów racjonalizatorskich

Wszystkie projekty racjonalizatorskie zgłasza się na specjalnych formularzach pełnomocnikowi do spraw wynalazczości w oddziale zakładu.

Dostawszy projekt racjonalizatorski, pełnomocnik rozpatruje go wstępnie i jeżeli uważa za konieczne, żąda od autora dodatkowych wyjaśnień lub szkiców. Opracowany i zaopiniowany w ten sposób projekt zostaje przedłożony przez pełnomocnika instruktorowi komórki wynalazczości w zakładzie.

Komórka wynalazczości po otrzymaniu projektu sprawdza, czy projekt nie jest zgłoszony po raz drugi. Kontrola jest przeprowadzana na podstawie specjalnej kartoteki, która w tej komórce istnieje, gdzie jest wykaz wszystkich wcześniej zgłoszonych projektów.

Wszystkie przyjęte projekty są wpisywane przez komórki wynalazczości do odpowiedniej ewidencji na tzw. kartach-kontrolkach, dokąd zostają również wniesione zmiany i uzupełnienia, jakie mają miejsce w późniejszym okresie. Kartoteka kart kontrolnych jest bardzo pomocną przy sporządzaniu sprawozdań. Równoległe z rejestracją projektów dokonywane są odpowiednie notatki w kartotece racjonalizatorów.

Projekty odrzucone są oddawane do archiwum komórki wynalazczości celem przechowania. Zaakcep-

towane wnioski zostają natomiast włączone do planów oddziałowych celem realizacji i są przekazywane właściwym osobom. Projekty, które zostały wprowadzone w życie, do czasu wypłaty wynagrodzenia autorom znajdują się w komórce wynalazczości.

Wymiana doświadczeń

Racjonalizatorom udziela się porad prawnych i technicznych. Porady mogą być dawane ustnie lub pisemnie, przez specjalistów zakładu albo przez fachowców z instytutów specjalnych. Omawiane porady organizuje komórka wynalazczości.

Jedną z pożytecznych form wymiany doświadczeń jest organizowanie porad racjonalizatorów. Na naradach sumuje się osiągnięcia na polu racjonalizatorstwa za pewien okres działalności (np. za rok, półrocz), poddaje się wszechstronnej krytyce pracę komórki

wynalazczości i komisji wynalazczości, działającej przy miejscowej radzie zakładowej. Na naradzie stawia się przed racjonalizatorami określone zadania na okres najbliższy i perspektywy na okres dalszy.

Zebrania takie mogą mieć ściśle określone zadania, np. omówienie problemów, które w danej chwili są najbardziej palące, w wyniku czego można spodziewać się od racjonalizatorów pewnych rozwiązań tych problemów.

W czasie trwania narady i po jej zakończeniu organizuje się w zakładzie pracy wystawę prac racjonalizatorskich, która odzwierciedla osiągnięcia poszczególnych racjonalizatorów, brygad oraz grup. Na wystawie demonstruje się eksponaty przyrządów, rysunki projektów racjonalizatorskich, ich opisy oraz podaje się korzyści ekonomiczne, jakie zostały uzyskane przez ich wprowadzenie.

POMYSŁY RACJONALIZATORSKIE PRACOWNIKÓW ZAKŁADÓW im. 1 MAJA W PRUSZKOWIE

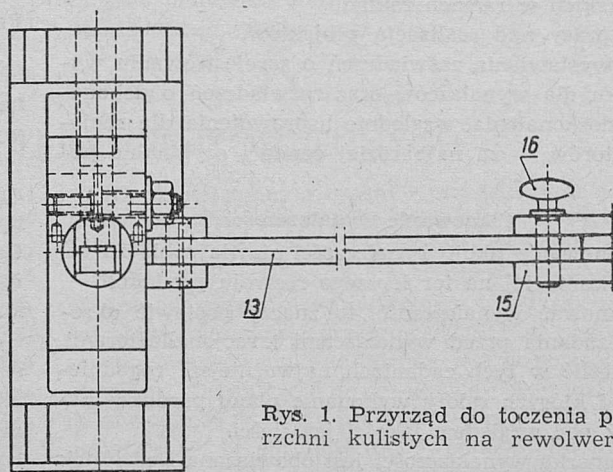
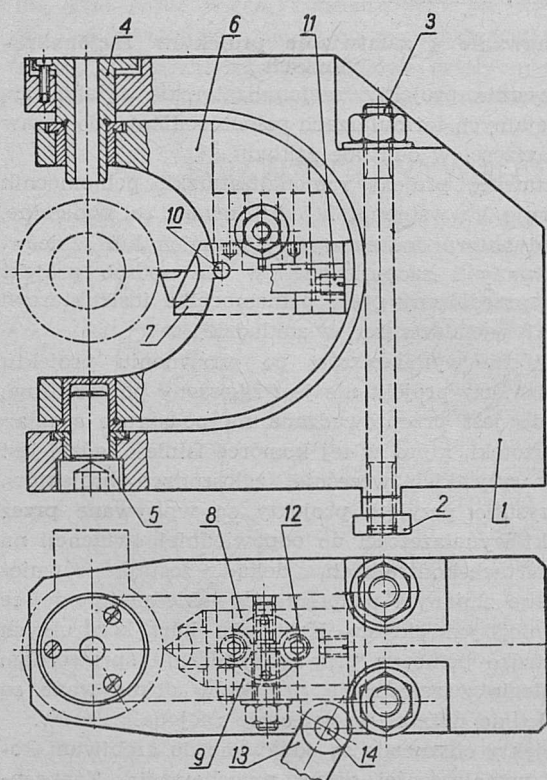
Artykuł niniejszy omawia kilka usprawnień i pomysłów racjonalizatorskich, dokonanych przez pracowników Zakładów im. 1 Maja w Pruszkowie w okresie ostatnich miesięcy. Spośród dużej liczby zgłoszonych wniosków wybrano jedynie niektóre, wyróżniające się pomysłowością i oryginalnością, bądź też ciekawym rozwiązaniem konstrukcyjnym.

1. Przyrząd do toczenia powierzchni kulistych na rewolwerówce

Twórcą usprawnienia jest kontroler, ob. *Feliks Żugajewicz*. Przyrząd przeznaczony jest do toczenia rączek, korb itp. elementów, posiadających powierzchnie kuliste; zastosowanie tego przyrządu pozwoliło na wyeliminowanie stosowanych dotychczas noży kształto-

wych, które sprawiają wiele kłopotów, zarówno ze względu na trudność ich wykonania, jak i na niekorzystne warunki pracy.

Zasada działania przyrządu (rys. 1) jest następująca. Korpus 1 przyrządu jest zamocowany na stałe na tylnym suporcie poprzecznym rewolwerówki przy pomocy nakrętek teowych 2 i śrub 3. W korpusie jest



Rys. 1. Przyrząd do toczenia powierzchni kulistych na rewolwerówce.

osadzony na sworzniach 4 i 5 pałak 6, który może wahać się dokoła pionowej osi tych trzpieni. Oprawki nożowe 7 osadza się w cylindrycznym otworze pałaka i mocuje przy pomocy dwóch tulejek 8 i 9, które posiadają półokrągłe wycięcia o promieniu równym promieniowi oprawki. Łatwe i pewne ustalenie oprawki we właściwym położeniu umożliwia kołek 10, wchodzący w odpowiednie wycięcie pałaka. Nóż osadza się w kwadratowym otworze oprawki przez dosunięcie

do wkręta oporowego 11 (umożliwiającego regulację wysunięcia noża z oprawki) i zaciśnięcie śrubami 12.

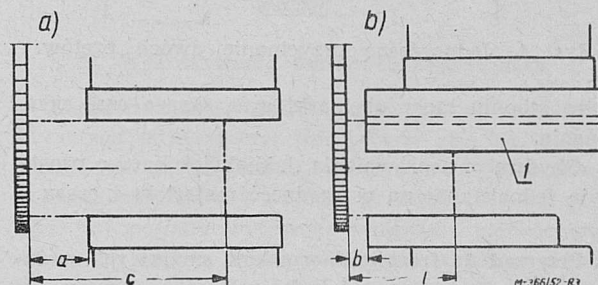
Ustawienie noża do toczenia powierzchni o określonym promieniu odbywa się przy pomocy specjalnego ustawiaika (nie pokazanego na rysunku), który osadza się w otworze sworznia 4. Ruch posuwowy po okręgu koła o żądanym promieniu otrzymuje się przez wahanie pałaka dokoła osi sworzni 4 i 5. W tym celu pałak jest połączony z głowicą rewolwerową przy pomocy cięgna 13. Cięgno to jest z jednej strony połączone z pałakiem 14, a z drugiej — ze specjalną oprawką 15, osadzoną w głowicy rewolwerowej i przenoszącą ruch na cięgno za pośrednictwem sworznia 16. Wahanie pałaka uzyskuje się przez ruch prostoliniowo-zwrotny głowicy rewolwerowej.

2. Przyrząd do frezowania rowków w łbach wkrętów

Twórcą usprawnienia jest również ob. *Feliks Żugajewicz*. Przyrząd (rys. 2) służy do przecinania rowków zarówno we wkrętach z łbami, jak i bez łbów. Korpus 1 przyrządu mocuje się na stole frezarki poziomej. Wkręt wkłada się do tulejki wymiennej 2, która posiada gniazdo, odpowiadające wymiarom przecinanego wkręta. Tulejka wymienna 2 osadzona jest suwliwie w tulei 3 i zabezpieczona przed obrotem kołkiem 4. Tulejka posiada w kołnierzu przecięcie, w które wchodzi frez piłkowy. Wkręty bez łbów opierają się o czoło wkrętu oporowego 5, ustalonego w potrzebnym położeniu przy pomocy nakrętki 6. Wkręt po włożeniu do tulejki jest dociskany przez frez; po zagłębieniu się piły obrócenie się wkręta w tulejce jest niemożliwe. Posuw roboczy jest dokonywany ręcznie

przez obrót dźwigni 7, osadzonej wahliwie na sworzniu 8. Nastawianie odpowiedniej głębokości rowka umożliwia śruba zderzakowa 9 z przeciwnakrętką 10, wkręcona w oprawkę 11, przymocowaną do dźwigni 7. Po dojściu śruby zderzakowej do oporu 12, dźwignię 7 opuszcza się w dół do oparcia o sworzeń 13, osadzony w obsadzie 14, którą można przesuwając w łukowym kanale ścianki korpusu 1. W sworzniu jest zamocowany drut 15, który przechodząc przez otwór wkrętu oporowego 5 wypycha gotowy przedmiot z tulejki.

Przyrząd umożliwia przecinanie rowków we wkrętach o średnicy od 3 do 12 mm. Obsługa przyrządu jest szybka i łatwa.



Rys. 3. Sposób zamocowania przecinanego pręta: a — przed usprawnieniem, b — po usprawnieniu.

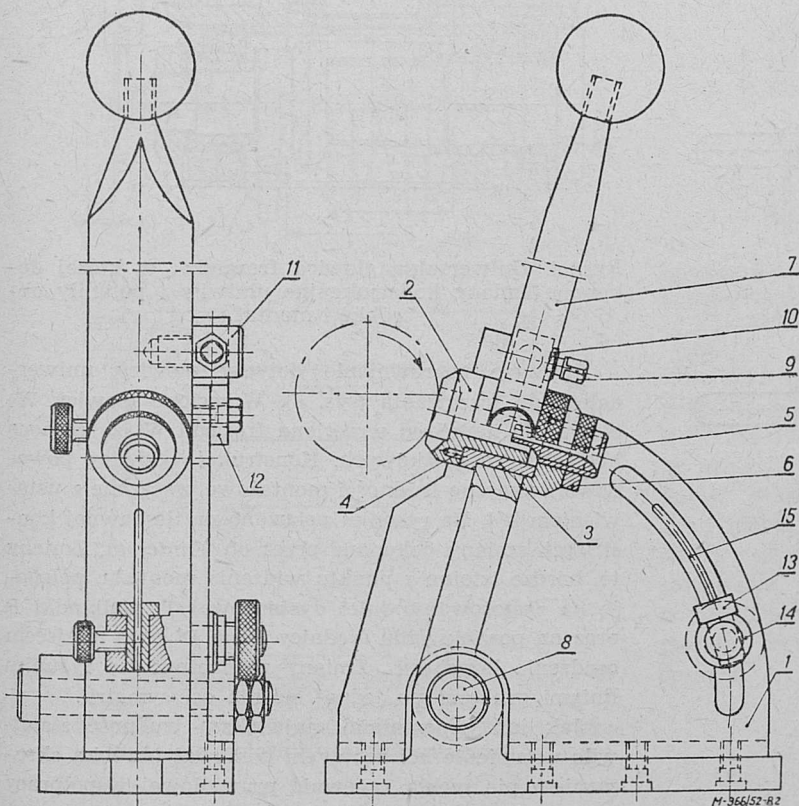
Zaletą omówionej konstrukcji jest ponadto brak dodatkowego mocowania obrabianego przedmiotu, co zabezpiecza gwint przed uszkodzeniem. Możliwy jest również mechaniczny napęd ruchu wahadłowego dźwigni 2 przez osobny silnik o niewielkiej mocy.

3. Usprawnienie przecinania prętów na pile tarczowej

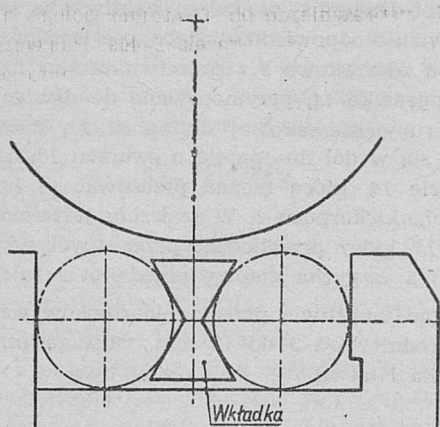
Usprawnienia te zastosował ob. *Tomaszewski*, brygadzysta obcinarek.

Pierwsze usprawnienie polega na zmniejszeniu ilości odpadków przy przecinaniu. Przed usprawnieniem zbyt duża odległość *a* między piłą a szczękami imadła (rys. 3a) nie pozwalała na wykorzystanie końcowych części przecinanego pręta, ponieważ zamocowanie materiału wymagało stosunkowo długiego odcinka *c*. Celem usunięcia tej niedogodności przesunięto wymienioną szczękę imadła w kierunku piły (rys. 3b) oraz zastosowano wkładkę dociskową 1 z pryzmatycznym wycięciem. W wyniku otrzymano skrócenie odległości *a* do wymiaru *b*, a długość odcinka pręta, konieczna do jego zamocowania, zmniejszyła się do wielkości *l*.

Drugim usprawnieniem jest jednoczesne przecinanie dwóch prętów na jednej pile przy zastosowaniu specjalnej wkładki z pryzmatycznymi wycięciami (rys. 4). Umożliwia to wykorzystanie w więk-



Rys. 2. Przyrząd do frezowania rowków w łbach wkrętów.



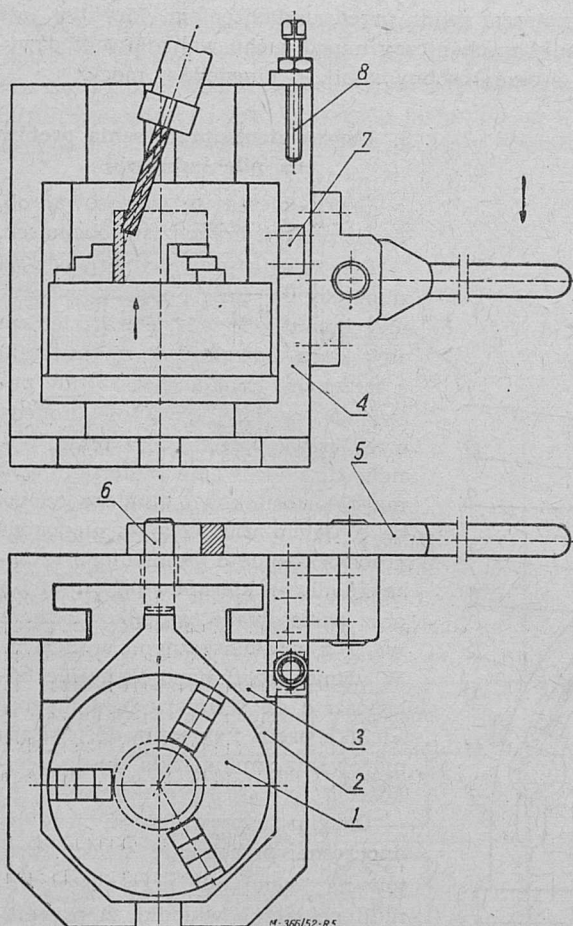
Rys. 4. Jednoczesne przycinanie dwóch prętów.

szym stopniu mocy obcinarki oraz skraca czas przecinania.

Obydwa te usprawnienia, jakkolwiek bardzo proste, dają jednak znaczną oszczędność materiału i czasu.

4. Przyrząd do frezowania rowków smarowych w tulejach

Przyrząd został opracowany przez ob. Wincentego Kuczaka i Zygmunta Konowrockiego, pracowników Warsztatu Mechanicznego. Zasada działania przyrządu (rys. 5) jest następująca: uchwyt samocentrujący 1,

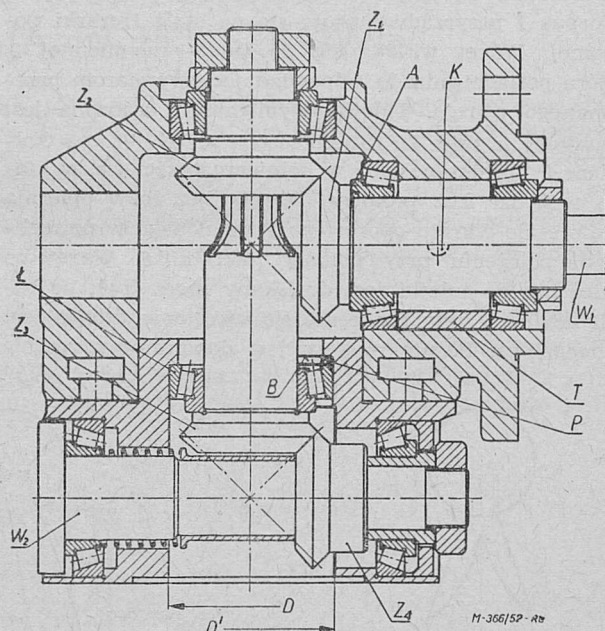


Rys. 5. Przyrząd do frezowania rowków smarowych w tulejkach.

służący do mocowania przedmiotu obrabianego jest zamocowany śrubami do półki 2, połączonej na stałe z suwakiem 3, który może przesuwać się po pionowych prowadnicach korpusu 4. Napęd ruchu pionowego suwaka odbywa się ręcznie przy pomocy dźwigni 5, w której wycięcie wchodzi sworzeń 6, osadzony w suwaku. Wielkość przesunięcia suwaka ogranicza zdeznak 7 i śruba regulacyjna 8. Przyrząd ustawia się na stole frezarki pionowej, której wrzeciono należy skrócić pod pewnym kątem. Jako narzędzie jest stosowany frez palcowy. Dzięki zastosowaniu przyrządu skrócono czas obróbki i umożliwiono wykonywanie rowków w tulejkach na obrabiarkach mniej obciążonych.

5. Usprawnienia związane ze zmianą konstrukcji wytwarzanych wyrobów

Należy tu wymienić dwa usprawnienia, dokonane przez ob. Ottona Gintowta z Sekcji Kalkulacji Obróbki Ręcznej i Montażu.



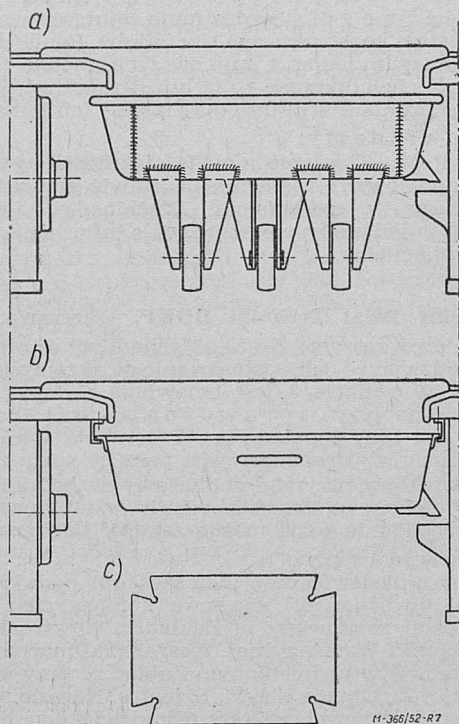
Rys. 6. Uniwersalna głowica frezarska, w której dokonane zmiany konstrukcyjne ułatwiły i potaniły obróbkę i montaż.

Pierwsze usprawnienie dotyczy głowicy uniwersalnej do frezowania (rys. 6). Wrzeciono głowicy W_2 otrzymuje napęd od wrzeciona frezarki W_1 za pomocą kół zębatach stożkowych. Konstrukcja głowicy powodowała znaczne trudności montażowe, związane z ustawieniem kół. Na rysunku pokazano na tle dawnej konstrukcji zmiany dokonane przez ob. Gintowta. Zmiany te, bardzo istotne z punktu widzenia montażu, polegają na zastosowaniu tulei dystansowej T , podkładki P oraz na powiększeniu średnicy D na D' poza miejscem osadzenia łożyska L . Zmiany zaznaczono na rysunku liniami grubymi po jednej stronie osi symetrii.

Jak już wspomniano, największą trudność stanowiło ustawienie kół zębatach, ponieważ obróbka skrawaniem nie mogła zapewnić prawidłowej współpracy poszczególnych elementów bez dopasowywania w czasie montażu. Celem uzyskania przylegania tworzą-

cych stożków podziałowych współpracujących kół (tzw. „licowania“) pozostawiano na powierzchni czołowej A koła Z_1 nadmiar około 2 mm, który stopniowo usuwano przy dopasowywaniu. Powodowało to konieczność wielokrotnego uciążliwego montażu i demontażu całego zespołu oraz usuwania nadmiaru drogą szlifowania, ponieważ koła są hartowane. Zastosowanie tulei T umożliwiło wykonywanie koła Z_1 na gotowo bez nadmiaru oraz pozwoliło na łatwe ustawienie koła przez odpowiednie przesunięcie wzdłuż osi (koło Z_2 posiada możliwość regulacji ustawienia). Po ustawieniu koła Z_1 w odpowiednim położeniu tuleja T zostaje ustalona za pomocą kołka K . Podobne zadania spełnia podkładka P przy kole Z_3 . Przy montażu zakłada się początkowo koło Z_3 bez podkładki, a następnie mierzy się odległość pomiędzy płaszczyzną czołową łożyska L i płaszczyzną oporową B wytoczenia w korpusie. Pomiar odbywa się po dokładnym ustawieniu koła Z_3 względem koła Z i może być dokonany np. za pomocą płytek wzorcowych. Dzięki temu pomiarowi można przeszlifować podkładkę P na potrzebny wymiar, po czym montaż nie przedstawia już trudności.

Dalszą zmianą konstrukcyjną jest powiększenie średnicy D otworu pod łożysko. Przed wprowadzeniem ulepszeń średnica ta na całej długości posiadała tolerancję dla osadzenia łożyska. Obecnie średnica otworu została poza łożyskiem powiększona, co z jednej strony ułatwia wykonanie otworu, z drugiej zaś ułatwia montaż, ponieważ nie potrzeba przeciskać łożyska przez całą długość otworu.

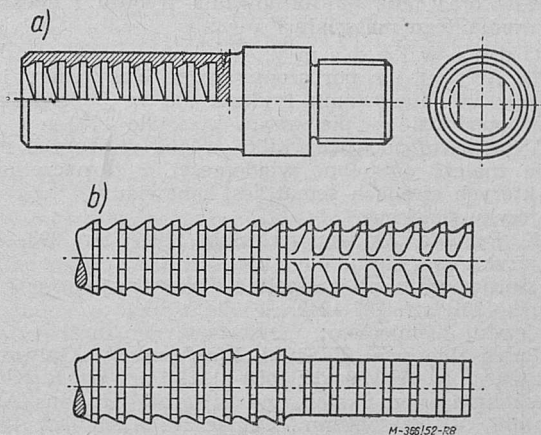


Rys. 7. Konstrukcja wanny (zbiornika) na wióry tokarki T-400; a — przed usprawnieniem, b — po usprawnieniu, c — rozwinięcie blachy, z której wykonuje się zbiornik po usprawnieniu.

Drugie usprawnienie ob. *Gintowta* polega na zmianie konstrukcji wanny tokarek T-400. Pierwotna konstrukcja wanny (rys. 7a) okazała się niepraktyczna, ponieważ w warunkach warsztatowych transport wanny pomimo zastosowania kółek był utrudniony; poza tym konstrukcja ta wymagała stosunkowo dużych ilości materiału i nakładu pracy przy wykonywaniu. Zmiana konstrukcji polega na zastosowaniu wanny wysuwanej zamiast przetaczanej na kółkach oraz na uproszczeniu kształtu wanny, która obecnie jest wykonywana z jednego arkusza blachy (rys. 7b i c). Usprawnienie to pozwoliło na skrócenie czasu operacji blacharskich z 35 godzin do 13 oraz na skrócenie czasu spawania z 12 do 3 godzin.

6. Wykorzystanie urwanych przeciągaczy

Usprawnieniem, pozwalającym na wykorzystanie urwanych przeciągaczy, jest pomysł ob. *Zugajewicza*. Polega on na wykonaniu oprawki, która umożliwia przeciąganie urwaną częścią przeciągacza. Oprawka (rys. 8a) posiada wytoczone wewnątrz pierścieniowe rowki o zarysie odpowiadającym kształtom zębów przeciągacza. Otwór, celem umożliwienia osadzenia przeciągacza, jest poszerzony przez dłutowanie. Urwana część przeciągacza zostaje zeszlifowana z dwóch



Rys. 8. a — oprawka pozwalająca na wykorzystanie urwanych przeciągaczy, b — spłaszczenie końca przeciągacza celem osadzenia go w oprawce.

stron (rys. 8b). Zamocowanie przeciągacza odbywa się przez wprowadzenie go do oprawki i obrócenie o 90° . Usprawnienie umożliwiło wykorzystanie pewnej liczby urwanych przeciągaczy, które normalnie musiałyby zostać przeznaczone na złom. Oczywiście operacja przeciągania, która przy użyciu nowego przeciągacza odbywa się przy jednym przejściu narzędzia, przy zastosowaniu przeciągacza urwanego musi odbywać się w dwóch przejściach: jedno dla części z chwytem, drugie dla części urwanej przy zastosowaniu opisanej oprawki.

Zebrał i opracował
inż. Aleksander Radwan

SKRZYŃKA TECHNICZNA

Ob. Zdzisław Waśniewski, Grudziądz

Proście o podanie podręczników lub artykułów w „Mechaniku” omawiających sposoby galwanicznego srebrzenia.

O d p o w i a d a m y:

W „Mechaniku” artykułu na ten temat dotychczas nie było i w najbliższym czasie artykuł taki nie jest przewidziany. Podajemy wobec tego kilka nowszych podręczników z zaznaczeniem, na których stronach temat ten jest omawiany:

W języku polskim:

K. Puchała „Galwanotechnika” 1947, str. 233—247

W języku rosyjskim:

Lajner i Kudriawcew „Osnovy galwanostegii” t. II, 1946, str. 34—63.

Bachwałow, Birkgan, Łabutin „Sprawocznik galwanostega”, 1948, str. 235—239.

„Sprawocznik po zaszcitno-diekoratiwnym pokrytjam”, 1951, str. 209—214.

W języku niemieckim:

Praca zbiorowa „Galwanotechnik” 1949, str. 874 — 908.

P. K.

Ob. Jan Królikowski, Warszawa

Proście

1) o podanie opisu procesu barwienia aluminium metodą eloksalową i używanych do tego celu barwników oraz

2) omówienie zasady budowy i konstrukcji przyrządów oraz pras do formowania treolitu i sposobu barwienia tego materiału.

O d p o w i a d a m y:

1) Artykuł na poruszony przez Was temat jest obecnie w opracowaniu i ukaże się w „Mechaniku” prawdopodobnie w pierwszym kwartale 1953 r.

Tymczasem podajemy kilka źródeł, w których możecie znaleźć potrzebne wiadomości, z zaznaczeniem, na których stronach temat jest omawiany:

W języku polskim:

K. Puchała „Galwanotechnika”, 1947, str. 298—304

W języku rosyjskim:

„Sprawocznik po zaszcitno-diekoratiwnym pokrytjam”, 1951, str. 237—249.

W języku niemieckim:

Praca zbiorowa (dawniej Pfanhauser) „Galwanotechnik” t. II, 1949/50, str. 1069—1129 i artykuł R. Klose „Herstellung von Skalen und Zifferblättern aus Aluminium” — czasopismo „Feingeräte Technik”, 1952, zeszyt 2.

2) W tej sprawie otrzymaliśmy od Instytutu Tworzyw Sztucznych następujące informacje.

„Trolit” — (a nie treolit) jest nazwą handlową tworzywa acetylcelulozowego.

W języku polskim pewne informacje o konstrukcji maszyn i urządzeń do przeróbki trolitu podaje książka Chudzyńskiego i Porejko „Chemia i technologia tworzyw sztucznych” (Warszawa, 1951); w językach obcych zagadnienie to omawia encyklopedia „Maszynostrojienie” tom 7 i książka I. Thomas „Injection molding of plastics” (New York, 1947) oraz czasopisma, np. „Kunststoffe”. Obszerny księgozbiór z tej dziedziny posiada Instytut Chemii Ogólnej (W-wa, Łączności 8).

P. K.

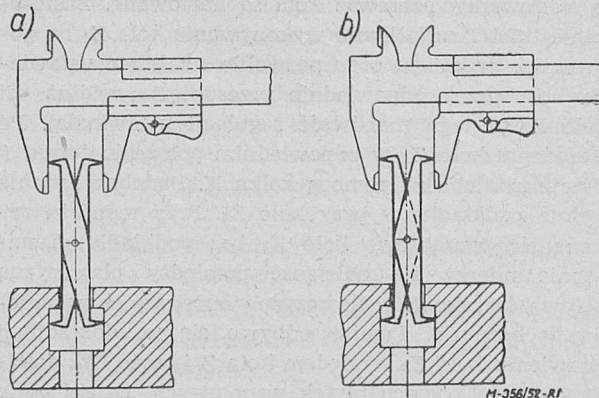
Ob. J. Kowalczyk, Łódź

Zwracacie uwagę na niewłaściwą konstrukcję przyrządu do pomiaru podtoczeń podanego w „Skrzyńce Technicznej” zeszyt 7—8/52 str. 356.

O d p o w i a d a m y:

Uwagi Wasze są niewątpliwie słuszne. Podany przyrząd (rys. a) nie zapewnia prawidłowych pomiarów, ponieważ przy zaciskaniu jego wystających końców suwmiarką będą się one zbliżać do siebie, a ich drugie końce — odsuwać od mierzonej powierzchni.

Konstrukcja przyrządu podana przez Was (rys. b) nie posiada tej wady, ponieważ przy chwytności suwmiarką wystających końców przyrządu, jego drugie końce będą dociskane do powierzchni podtoczenia.



Proście również o odpowiedź listem, czego nie możemy zrobić, bo... nie podaliście adresu.

W. Gr.

Ob. H. Ch. Warszawa pisze:

Zamienię jeden z następujących tomów „Maszynostrojienia” (tom 2, 5, 10, 11) na ostatni tom „Maszynostrojienia”, zawierający skorowidz treści.

Zgłoszenia prosimy nadsyłać do Redakcji czasopisma „Mechanik” Warszawa, Czackiego 3/5.

Ob. Czesław Janicki, Katowice.

Piszecie: w zeszycie 9/52 na stronie 387 artykuł pt. „Tłoczenie metodą ciągnięcia hydraulicznego” bardzo mnie zainteresował, ponieważ jestem konstruktorem tłoczników. Ponieważ ten artykuł omawia jedną z najnowszych metod tłoczenia, dlatego chciałbym się z nią bliżej zapoznać. Proszę więc o wskazanie literatury omawiającej ten temat.

O d p o w i a d a m y:

Artykuł pt. „Tłoczenie metodą ciągnięcia hydraulicznego” opracowany został na podstawie artykułu zamieszczonego w czasopiśmie „Machinery”, January 24/52. Jest to jedyne znane nam źródło informacji o tym sposobie ciągnięcia.

Z. M.

Samodzielny Dział Techniki DOKP, Warszawa.

Piszecie: w zeszycie 7-8/52 „Mechanika” w artykule pt. „Ultradźwięki i ich zastosowanie w przemyśle metalowym” w punkcie 3 jest omawiane wykorzystanie zjawiska echa przy sprawdzaniu osi wagonowej na rysy i pęknięcia. W artykule tym autor podaje, że do wykrywania rys i pęknięć służy aparat „Ultradźwiękowy przyrząd pomiarowy do badania materiałów” oparty na zasadzie echa. W związku z tym prosimy o podanie gdzie można zakupić taki aparat

O d p o w i a d a m y:

Aparat ultradźwiękowy (defektoskop) nadający się specjalnie do badań osi wagonów kolejowych i parowozów został zbudowany w Zakładzie Elektroakustyki Politechniki Warszawskiej. Aparat taki można obejrzeć i zamówić w wymienionym Zakładzie przy ul. Nowowiejskiej 22, Gmach Fizyki, II piętro. Narazie w kraju firm produkujących aparaty ultradźwiękowe nie posiadamy.

prof. C. W.

Polski Rejestr Statków, Gdańsk.

Piszecie: zeszyt 7-8/52 miesięcznika „Mechanik” zawiera artykuł „Ultradźwięki i ich zastosowanie w przemyśle metalowym”. Aparaty opisane w tym artykule bardzo nas interesują ze względu na to, że prawdopodobnie pozwolą na pomiar grubości blach

poszycia statków bez potrzeby dokowania i wiercenia otworów. Dlatego prosimy o podanie szczegółowszej literatury, na podstawie której moglibyśmy wybrać właściwą dla naszych potrzeb aparaturę i informacje, gdzie można nabyć poszczególne typy opisanych przyrządów.

Odpowiadamy:

Do mierzenia grubości blach poszycia kadłubów statków mogą mieć zastosowanie jedynie przyrządy oparte na zasadzie odbicia (echosondy) lub rezonansu.

Szczególnie do wykrywania wad tam, gdzie mamy dostęp tylko z jednej strony badanego ciała oraz do mierzenia grubości poniżej 10 milimetrów, nadają się aparaty typu rezonansowego. Opis i schemat takiego aparatu znajdziecie w czasopiśmie radzieckim „Elektricheskie Stancii” 1950 r. zeszyt 12 od str. 21—24 lub w przedruku tego artykułu w niemieckim czasopiśmie NRD „Elektrotechnik” 1951 r. zeszyt 6, str. 270.

Opisany tam aparat jest mały, a więc przenośny, posiada wewnątrz baterię zasilającą, wskaźnikiem rezonansu są słuchawki radiowe, co ułatwia manipulowanie aparatem.

Jeżeli chodzi o szybkie dokonanie pomiaru to posiada on dwie ujemne cechy, a mianowicie:

1) miejsce, w którym przykładamy elektrodę z kwarcem musi być dobrze wypolerowane,

2) między elektrodą a badany materiał należy wprowadzić kilka kropel oliwy, by fale ultradźwiękowe nie przechodziły przez powietrze.

W kraju nie produkujemy dotychczas aparatów ultradźwiękowych (defektoskopów). Kilka aparatów ultradźwiękowych zbudowało laboratorium naukowo-badawcze przy Zakładzie Elektroakustyki Politechniki Warszawskiej pod kierownictwem laureata nagrody państwowej prof. dr Maleckiego i tam można by taki aparat zamówić. Zamówienie kierować należy do tegoż Zakładu ul. Nowowiejska 22, Gmach Fizyki. Te ostatnie dane podajemy po uprzednim porozumieniu z kierownikiem Zakładu.

Jeżeli chcecie szerzej zaznajomić się z własnościami i zastosowaniem fal ultradźwiękowych w technice to polecam książkę w języku niemieckim Ludwika Bergmanna „Der Ultraschall” wydaną w roku 1949. prof. C. W.

Ob. Jan Błęzień, Dębica.

W związku z Waszym listem informujemy, że Korespondencyjna Szkoła Inżynierska w tej chwili jest w stadium organizacji przez Ministerstwo Szkolnictwa Wyższego. Szczegółowych informacji moglibyście zasięgnąć pisząc bezpośrednio do Min. Szkolnictwa Wyższego, Departament Studiów Technicznych, Warszawa, ul. Miodowa 6/8.

Zgłoszcie się również do Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej w Tarnowskich Górach.

T. P.

Stocznia Gdańska.

Piszecie do nas: „W zeszycie 10/52 „Mechanika” znajduje się notatka, iż grupa inżynierów otrzymała Nagrodę Państwową za opracowanie receptury krajowych soli hartowniczych”. W dalszym ciągu prosicie o podanie bliższych danych dotyczących tych soli.

Odpowiadamy:

Sole hartownicze opracowane przez pracowników Instytutu Metaloznawstwa i Obróbki oraz Głównego Instytutu Chemii Przemysłowej można nabyć za pośrednictwem Biura Sprzedaży Produktów Nieorganicznych, Gliwice, ul. Kozielska 10.

Bliższe dane o tych solach znajdziecie w katalogu „Artykuły do powierzchniowej obróbki metali” oraz w instrukcjach zastosowania wydanych przez wymienione biuro.

inż. S. J.

Ob. Stefan Górecki, Jelenia Góra.

W związku z odpowiedzią na Wasz list w sprawie produkcji tarcz ściernych, opublikowaną w zeszycie

10/52, piszecie: „Ob. inż. Zacharzewski pisze, że diament w skali Mohs'a ma twardość 10, korund 9. Twierdzenie to jest słuszne. Ja utrzymuję, że diament ma twardość 15, korund 12. Moje twierdzenie jest także słuszne. Tłumaczy się to tym, że istnieją 2 skale Mohs'a: skala zwykła i skala rozszerzona. Patrz wydawnictwa:

„Die Schleif und Poliertechnik” zeszyt 2/1935, „Borkarbid und seine Schmelzlegierung” F. F. Verlag; Petzold — Druck (Hoya-Weser).

Inż. Zacharzewski miał na myśli skalę zwykłą, ja natomiast skalę rozszerzoną, ponieważ skala ta w odniesieniu do pewnych ciał jest dogodniejsza w użyciu. Skala rozszerzona została wprowadzona w tym celu, aby twardość pewnych ważnych technicznie ciał nie wyrażać w liczbach ułamkowych. Tak np. twardość SiC w skali zwykłej Mohs'a wyrażałaby się liczbą ok. 9,3, w skali rozszerzonej natomiast twardość ta wyraża się liczbą 13.

W załączeniu podaję tabelkę porównawczą omawianych skal twardości: zwykłej i rozszerzonej“.

Skala zwykła		Skala rozszerzona	
Materiał	Twardość	Materiał	Twardość
Diament	10	Diament	15
		Węglík boru B ₄ C	14
		Węglík krzemu SiC	13
Korund	9	Tlenek aluminium (topiony)	12
		Cyrkon (topiony)	11
Topaz	8	Granat	10
Kwarc	7	Topaz	9
		Kwarc	8
		Krzem (w stanie czystym)	7
Skaleń (szpat polny)	6	Skaleń (szpat polny)	2

Odpowiadamy:

Oczywiście macie rację, że niemieccy wytwórcy materiałów ściernych używali rozszerzonej skali Mohs'a. Skala rozszerzona nie jest jednak skalą ogólnie znaną i stosowaną, dlatego używając jej należy zaznaczyć, że chodzi o skalę rozszerzoną, w odróżnieniu od normalnej skali nierozszerzonej.

W związku z poruszonym przez Was zagadnieniem produkcji tarcz ściernych z węglików w wolframu, dostaliśmy również pewne wyjaśnienia od inż. Tadeusza Figurskiego, specjalisty w dziedzinie materiałów ściernych. Inż. T. Figurski pisze:

„Ściernice w czasie szlifowania pracują podobnie jak frez o bardzo dużej ilości zębów, z tym że zęby freza po stopieniu wymagają ostrzenia, natomiast w ściernicy ziarna ściernie są wykruszane po ich stopieniu.

Istotną właściwością, poza twardością ziarn ściernych, jest ich budowa w postaci kryształów o ostrych krawędziach. Takim warunkom odpowiadają: diament, węglík boru, karborund, elektrokorund, korund naturalny — używane w produkcji ściernic, poza nimi jeszcze krzemień, kwarc i szkło stosowane są jako nasyp na papiery i płótna ściernie.

Węgliki spiekane (wolframu ewent. molibdenu czy tytanu) po ich sproszkowaniu przybierają postacie nieregularne i stąd, niezależnie od ich wysokiej ceny, nie są stosowane do produkcji ściernic.

Proszki pochodzące z odpadków węglików spiekanych są stosowane, ale do wyrobu krążków służących do wyrównywania ściernic. Wykorzystanie omawianych odpadków na krążki byłoby bardzo korzystne, gdyż przez to w dużym stopniu wyeliminowałoby się konieczność stosowania diamentów. (Patrz projekt normy podany w czasopiśmie „Stanki i instrumenty” zeszyt 2 z 1949 r.).

Inż. Figurski

BIBLIOGRAFIA

Mgr inż. Wiczesław Gliński „URZĄDZENIA PRZENOŚNIKOWE W PRZEMYSLE METALOWYM”. Format A4, stron 84, rysunków 144. Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa, 1952. Cena zł 19.—

Książka zawiera prócz wstępu, klasyfikacji i wzorów do obliczeń wydajności przenośników w poszczególnych rozdziałach omówienie przenośników taśmowych, płytowych, wózkowych, kołowych, podwieszonych, zabierakowych, rolkowych napędzanych oraz wózkowych napędzanych. Autor podaje klasyfikację i zwięzłe opisy przenośników stosowanych w przemyśle metalowym. Materiał rysunkowy daje projektantom mechanizacji transportu zakładów przemysłowych możliwość wyboru właściwych przenośników. Książka przeznaczona jest dla techników i inżynierów.

Omówione zostały (celowo) wyłącznie urządzenia przenośnikowe, mające bezpośrednie zastosowanie w procesach wytwórczych; wyłączono natomiast takie, które służą wyłącznie do przenoszenia materiałów sypkich. Granica w tym podziale jest jednak w przemyśle metalowym nieuchwytna — jeżeli się rozpatruje np. przenośniki w zakładach odlewniczych.

Książka jest pracą pożyteczną, spełniającą wyznaczony przez autora cel. Stanowi ona pierwszą publikację w języku polskim, zamykającą pewną całość zagadnień przenośnikowych w jednej dziedzinie.

Format, czystość druku treści i rysunków, jak i staranna korekta, przyczyniają się do miana dobrej książki w dobrym wydaniu.

inż. Jan Unger

S. D. Lerman „OPTYK PRYZRZĄDOWY”, tłumaczył z rosyjskiego inż. Kazimierz Ukielski. Format A5, stron 227, rysunków 138. Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa, 1952. Cena zł 18.—

Książka omawiana składa się z trzech części, 1 — „Elementarne wiadomości z optyki”, 2 — „Technologia wykonania i naprawy przyrządów optycznych” oraz 3 — „Kontrola i pomiary”.

Książka posiada charakter encyklopedyczny, opisowy, przy bardzo przejrzystym układzie. Jedynie odczuwa się brak krótkiego wyjaśnienia aberacji, które powinno być wstępem dla rozdziału mówiącego o szkłe optycznym, gdyż jest w nim mowa o konieczności otrzymania dobrego obrazu; autor nie podaje na czym ta dobroć obrazu ma polegać i z czego ona wynika.

Rozdział I podaje zwięzłe i prosto ujęte wiadomości z optyki fizycznej, które wyjaśniają między innymi prawo prostoliniowego rozchodzenia się światła oraz zjawisko rozszczepienia się światła.

Rozdział II omawia przystępnie prawa optyki geometrycznej, a więc między innymi prawo odbicia i załamania i na ich tle charakteryzuje zwierciadła, pryzmaty, płytki, kliny i soczewki.

Rozdział III podaje niezbędne wiadomości z optyki fizjologicznej. Rozdział ten posiada kilka usterek tłumacza: str. 50 — optotesty zamiast ortotesty (rosyjskie p = polskie r), str. 56 — na rys. 47 jest kondensator, a w tekście kondensator. Prawdopodobnie jest kondensator.

Rozdział IV podaje encyklopedycznie opisy przyrządów optycznych: lupy, aparatu fotograficznego, epidiaskopu, lornetki, lunety, panoramy, lunety nożycowej, peryskopu i dalmierzy. Podane są ogólne opisy działania i przeznaczenia poszczególnych przyrządów.

Rozdział V i VI dają przegląd technologii szkła optycznego, a mianowicie omawiają wytop i obróbkę szkła optycznego.

Rozdział VII poświęcony jest w dużej mierze omówieniu organizacji montażu oraz podaje cały szereg praktycznych bardzo istotnych wskazówek. Jest w nim podanych kilka przykładów montowania różnych zespołów, jak np. okularu, połączenia teleskopowego, łożysk ślizgowych itp.

Rozdział VIII podaje krótki opis metod obróbki wykańczającej.

Rozdział IX opisuje montaż ostateczny, dając szczegółowe przykłady montażu kilku najbardziej typowych podzespołów, jak np. obiektywu, okularu, płytki ogniskowej. Dalej podane są sposoby regulowania przyrządów optycznych, jak np. regulacja dioptryjna, usuwanie paralaksy itp., przykłady tzw. regulowania (justowania).

Rozdział X omawia pokrótce pomiary optyczne, jak np. kątów goniometrem, ogniskowych itp.

Rozdział XI (ostatni) podaje kilka przykładów odbioru gotowych przyrządów, a mianowicie sprawdzanie zdolności rozdzielczej, jakości obrazu, skali dioptryjnej, paralaksy, zdolności powiększania przyrządu, średnicy źrenicy wyjściowej, odległości źrenicy wyjściowej od soczewki ocznej oraz kąta pola widzenia.

Poprawność tłumaczenia i szata graficzna, poza kilkunastoma usterkami, nie budzą zastrzeżeń.

Wobec braku literatury z dziedziny optyki przyrządowej w języku polskim, dobrze się stało, że książka niniejsza została przetłumaczona. Powinna ona stać się punktem wyjścia tak dla prac oryginalnych, jak i dla tłumaczeń, mających objąć całokształt tematu, interesującego optyków przyrządowych. Następne pozycje wydawnicze z tej dziedziny powinny omówić szczegółowo tematy, które zostały poruszone w książce „Optyk przyrządowy” w sposób encyklopedyczny.

inż.-mech. L. Wolski

Mgr inż. Andrzej Sadowski „WZORCE GŁADKOŚCI POWIERZCHNI”. Format A5, stron 56, rysunków 41, tablic 6. Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa, 1952. Cena zł 5.—

W najbliższym już czasie zostanie wprowadzona polska norma gładkości powierzchni. Stosowanie tej normy w przemyśle napotka początkowo na pewno na trudności. Jedną z głównych przyczyn tych trudności jest brak odpowiedniej aparatury pomiarowej w zakładach produkcyjnych.

W sytuacji tej książka o wzorcach gładkości powierzchni zjawia się bardzo na czasie. Wiadomo bowiem ogólnie, że w wielu przypadkach posiadanie uniwersalnych lub specjalnych wzorców gładkości powierzchni umożliwi utrzymanie jakości produkcji na żądanym poziomie, nawet bez posiadania aparatów do pomiarów gładkościowych.

Szczególnie ważną rolę w pierwszej fazie wprowadzania w życie normy gładkości powierzchni spełniać będą również wzorce dla biur konstrukcyjnych, ustalających wymagania gładkościowe dla powierzchni projektowanych przedmiotów.

Toteż wydaje się, że najważniejsze ze względu na aktualne potrzeby rozdziały książki („Zastosowanie wzorców gładkości w produkcji” i „Wzorce wybrane z przedmiotów produkcji”), aczkolwiek dobrze spełniają swe zadanie informacyjne, to jednak może zbyt mało dają materiału instrukcyjnego, jak również powinny być zaopatrzone w przykłady konkretnych zastosowań produkcyjnych, co dla personelu zakładów wytwórczych byłoby bardzo cenne.

Niepomyślnie się również składa, że początkowy projekt polskiej normy gładkości powierzchni, na podstawie którego oparty jest opis pierwszego polskiego kompletu wzorców gładkości powierzchni, opracowanego i wyprodukowanego przez Instytut Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem — uległ pewnym zmianom. Zmiany znakowania i podziału klas gładkości o innych zakresach chropowatości — nie mają jednak charakteru zasadniczego, tak że dydaktyczno-informacyjna wartość książki nie ulegnie przez to zmniejszeniu.

Książka inż. Sadowskiego napisana jest prosto i treściwie, a przez to stanowi istotnie cenną pomoc w podnoszeniu kwalifikacji i wiadomości pracowników technicznych zakładów produkcyjnych.

Należy podkreślić, że praca ta jest pierwszą w na-

szej — i bodajże zagranicznej — literaturze popularno-technicznej książką, poświęconą wyłącznie zagadnieniu wzorców gładkości powierzchni i grupującą całość o nich wiadomości.

inż.-mech. J. Kaczmarek

CZASOPISMA

„HUTNIK“ zeszyty 7-8, 9 i 10/52 zawierają artykuły: „Produkcja, własności i stopy cyrkonu“ (2), inż. Zofia Maślanko-Orman „Z badań nad procesem produkcji aluminium wysokiej czystości metodą elektrorafinacji“ (5), „Odzysk cyny z otoczek brązowo-babitolowych“ (3, 5), „Molibden jako materiał żaroodporny“ (4, 5), inż. Mieczysław Radwan „Aktualne zagadnienia mechanizacji pracy w hutnictwie“ (8), inż. Eugeniusz Horoszko „Automatyzacja w hutnictwie“ (6).

„PRACE INSTYTUTU METALURGII“ zeszyty 3 i 4 przynoszą: J. Haas „Krystalizacja pierwotna stali Hadfielda“ (36), A. Krupkowski, E. Zalesiński i W. Babiński „Cynkowe płyty graficzne“ (19), W. Tomaszczuk i Z. Borysowski „Wytrzymałość na pełzanie niskostopowych stali chromowo-molibdenowych“ (10,5), Z. Wusatowski i R. Wusatowski „Możliwość matematycznego określenia płynięcia metalu w profilach regularnych“ (19), W. Tomaszczuk i Z. Borysowski „Porównanie prób zluźnienia z próbami pełzania“ (10,5).

„PRACE INSTYTUTU ODLEWNICTWA“ zeszyt 3/52 zawiera: W. Łoskiewicz i J. Kowalski „Badania wpływu zmiany stopnia grafityzacji na własności żeliwa“ (cz. II — 16), A. Woźniacki „Napężenia własne w odlewach żeliwnych i usuwanie ich za pomocą wyżarzania odprężającego“ cz. II „Odprężanie odlewów żeliwnych niskochromowych“ (10,5), J. Rutkowski „Hartowanie z przemianą izotermiczną a ulepszenie ciepłe żeliwa niskochromowego“ (7, 5), J. Piaskowski „Wpływ różnych stopów magnezu oraz modyfikowania żelazokrzemem na wytwarzanie żeliwa sferoidalnego“ (7).

„PRZEGLĄD KOLEJOWY“ zeszyt 11/52 zawiera artykuły: inż. Teobald Neumann „Szybkościowe skrawanie przy obróbce zestawów kołowych“ (2), inż. Aleksander Bibiło „Narzędzia ręczne elektryfikowane prądem o podwyższonej częstotliwości“ (3, 5).

„PRZEGLĄD MECHANICZNY“ zeszyt 9/52 przynosi artykuły: „Zadania Przemysłu Maszynowego w świetle wytycznych VII Plenum KC PZPR“ (2), inż. Stanisław Rytwiński i inż. Stefan Lewandowski „Zastosowanie urządzeń chłodniczych w obrabiarkach do metali“ (6, 5), inż. Jan Tuszyński „Zadania i organizacja wydziału remontowego“ (3, 5), inż. Zbigniew Górny „Żeliwo w zastosowaniu na panewki łożysk ślizgowych“ (5), mgr Klemens Wiśniewski „Prawa przypadkowości w zastosowaniu praktycznym“ (8), prof. inż. Zdzisław Ryteł „Samoczynne sterowanie zaworu“ (5, 5), prof. dr inż. Wacław Moszyński „Stan napięcia a wyężenie materiału“ (4), prof. dr inż. Robert Szewalski „Teoria mechanizmów“ (dok. 4), „Szybkobieżna dłutownica do kół zębatach“ (1,5).

W zeszytach 10/52 znajdujemy artykuły: „Znaczenie pomocy ZSRR dla rozwoju naszego przemysłu“ (2), inż. Jarosław Kucharski „Nowoczesne radzieckie kotły wysokoprężne“ (3, 5), inż. Andrzej Konorski „Niektóre zagadnienia budowy nowych typów turbin parowych w ZSRR“ (4, 5), prof. inż. Jan Kunstetter „Zarys historii budowy silników Diesla w ZSRR“ (2,5), inż. Aleksander Tomaszewski „Niektóre radzieckie narzędzia mierznicze do warsztatowych pomiarów długości i kątów“ (2,5), inż. Stanisław Kozakiewicz „Noże ceramiczne z materiałów syntetycznych“ (2), mgr Klemens Wiśniewski „Prawa przypadkowości w zastosowaniu praktycznym“ (6), inż. Henryk Hawrylak i inż. Tadeusz Żur „Pomiar naprężeń statycznych w ustrójach stalowych dźwigni“ (3,5), inż. Zbigniew Górny „Żeliwo w zastosowaniu na panewki łożysk ślizgowych“ (3,5), „Zadania i organizacja wydziału remontowego“ (3,5), „Pneumatyczno-hydrauliczne napędy dla osprzętu obrabiarek“ (1), „Szeroko stosować szybkościowe wiercenie“ (0,5), „Zależność gładkości powierzchni szlifowanych od sposobu obciążania tarcz szlifierskich“ (0,5).

„PRZEGLĄD ODLEWNICTWA“ w zeszytach 9/52 znajdujemy artykuły: inż. Mieczysław Sarnecki „Formowanie w skrzynkach usuwalnych“ (6,5), inż. Ryszard Chudzikiewicz „Uwagi do projektowania wykańczalni odlewni staliwa“ (6), inż. Henryk Sioda „Mechanizacja transportu w oddziałach odlewni“ (6), inż. Jerzy Wójcik „Analiza strat w odlewniach metali nieżelaznych i wytyczne ich zwalczania“ (5), inż. Stanisław Kwiatkowski „Wykonywanie niektórych żeliwnych odlewów hutniczych w formach półtrwałych z masy formierskiej“ (1,5), N. H. Żarow „Uniwersalna maszyna do odśrodkowego wylewania tulejek stalowych brązem“ (1), W. W. Gusiew „Mosiądz krzemowo-żelazny nowym stopem zastępczym zamiast brązu cynowego“ (1).

Zeszyt 10/52 zawiera artykuły: inż. Jerzy Piaskowski „Osiągnięcia radzieckie w produkcji żeliwa ciągliwego“ (6,5), inż. Zbigniew Tyszek „Proces żeliwiakowy w ZSRR“ (4), inż. Zbigniew Górny „Badania nad stopami miedziowo-krzemowymi w ZSRR“ (5,5), inż. Mieczysław Sarnecki „Formowanie w skrzynkach usuwalnych“ (dok. 8,5), N. T. Żarow „Urządzenie do automatycznej regulacji ilości powietrza dmuchu dostarczonego do żeliwiaka“ (2,5), N. M. Ignatzenko, A. M. Menok, P. M. Sowsinow „Odewanie przedmiotów do form wstrząsanych“ (0,5).

Zeszyt 11/52 przynosi artykuły: inż. Stanisław Kaczorowski „Elektryczny piec oporowy do topienia metali“ (5), inż. Maciej Radwan „O zastosowaniu radiologii w odlewnictwie“ (5), inż. Tadeusz Welkens „Formowanie w masie cementowej“ (2,5), dr Jan Buciewicz „Podręczne laboratorium chemiczne przy odlewni żeliwa“ (3), Janusz Miklaszewski „Zastosowanie ochładzalników w formach łoż obrabiarkowych“ (2), N. A. Barinow, W. P. Mizikin, E. M. Błank „Żeliwiaki z chłodzeniem wodnym“ (2), N. B. Iwanow „Odporność na zużycie wagonowych klocków hamulcowych“ (2), N. P. Dubinin „Odewanie żeliwa i metali niezależnych do form metalowych“ (2,5), W. B. Liadskij „Żeliwo odporne na ścieranie o dużej zawartości krzemu“ (1,5), A. P. Litwinow i N. P. Zilberdrut „Zastąpienie brązów cynowych oszczędnościowymi stopami przeciwnymi“ (1).

„PRZEGLĄD SPAWALNICTWA“ zeszyty 8, 9, 10/52 zawierają artykuły: inż. Władysław Pac „Teoria zginania próbek spawanych“ (7), „Klasyfikacja spoin łukowych wykonywanych ręcznie, oraz elementy konstrukcyjne tych spoin według normy radzieckiej GOST 5264-50“ (5), inż. Walenty Czyrski „Spawalność stali konstrukcyjnych“ (4), inż. Michał Bohatyrew „Przykłady regeneracji części maszyn za pomocą metalizowania natryskowego“ (1,5), „Zastosowanie metody inż. Kowalowa do spawania“ (6), inż. Władysław Pac „Rodzaje prób zginania złączy spawanych“ (5,5), inż. Zbigniew Piotrowski „Barwne szybki ochronne“ (1,5), „Przepisy egzaminowania spawaczy elektrycznych i gazowych celem dopuszczenia ich do wykonywania odpowiedzialnych robót spawalniczych“ (6), inż. Marian Socha „Przyrządy spawalnicze“ (2), inż. Zdzisław Szczeciński „Spawanie łukowe złączy szyn kolejowych“ (7), inż. Władysław Pac „Przeprowadzanie prób zginania złącza spawanego“ (7,5), „Próby zginania złącza doczołowego o grubości powyżej 4 mm (projekt PN/M-69720)“ (1,5), inż. Marian Socha „Przyrządy spawalnicze“ (dok. —5).

„PRZEGLĄD TECHNICZNY“ zeszyty 9, 10/52 przynoszą artykuły: „Inżynierowie i technicy w szeregach Frontu Narodowego walki o postęp techniczny, pokój i socjalizm“ (4), inż. Eugeniusz Szyr „Walka o oszczędność węgla w przemyśle i transporcie“ (8,5), inż. Bolesław Witwiński „Ogólnokrajowa narada poświęcona oszczędności węgla i jej wyniki“ (6), inż. Jan Porębski „O pełne wykorzystanie mocy produkcyjnej zakładów pracy“ (4), inż. J. W. Czarnowski „Przedłużenie życia maszyn“ (3), „Z projektu dyrektyw XIX Zjazdu WKP(b) w

sprawie piątego pięcioletniego planu rozwoju ZSRR na 1951—1955" (7), inż. Jan Porębski „Przodująca technika radziecka" (6), I. P. Bardin „Metale dla wielkich budowli komunizmu" (3).

„PRZEGLĄD TELEKOMUNIKACYJNY" w zeszycie 9 i 10/52 znajdujemy artykuł: inż. Antoni Czechowski „Grzejnictwo dielektryczne" (22,5).

„TECHNIKA LOTNICZA" publikuje artykuły: dr inż. Ryszard Siemiński „Nowe możliwości zastosowania drewna sosny w lotnictwie" (5), inż. Adolf Towpik „Stopy berylowe" (2), inż. Kwiryn Zuchowicz „Rozważania nad wyborem typu instalacji elektrycznej dla samolotów" (7,5), prof. J. H. Teisseyre „Obliczanie rozkładu wyporu wzdłuż rozpiętości skrzydła" (cz. II - 6), inż. Kazimierz Głębiński „Kompensacja termiczna przegrzewów pokładowych" (2,5), inż. Zbigniew Osiński „Zagadnienie produkcyjne montażu samolotów" (4,5), prof. inż. Fr. Janik „Rozwój przepisów budowy samolotów" (8,5), inż. Stanisław Madeyski „Rysunek ofertowy" (4,5), inż. Bohdan Krajewski „Stanowisko do badania modeli sprężarek osiowych" (3).

„TECHNIKA MOTORYZACYJNA" zeszyty 4 i 5 przyniosą artykuły: mgr inż. Jan Dąbrowski „Projektowanie fabryk samochodów w socjalistycznej gospodarce planowej" (4), inż. Kazimierz Dębski „Elektryczne tensometry oporowe" (4), inż. Aleksander Rummel „Dwusuwowe silniki wysokopiętne" (4), inż. Edward Wodiczko „Samochód z turbinowym silnikiem spalinywym" (4), inż. Tadeusz Miller „Regulacja i ustawienie kątów przednich kół w samochodach osobowych" (4), inż. Anatoliusz Bednarczyk „Automatyzacja kontroli

pierścieni tłokowych" (3), mgr Ludwik Krzymuski „Katalogi części zamiennych pojazdów mechanicznych" (3), inż. Kazimierz Studziński „Skuteczność działania hamulców i bezpieczeństwo ruchu samochodu przy hamowaniu" (5,5), „Ekonomia zużycia metali w konstrukcji samochodów" (3,5), inż. Tadeusz Wrzesiński „Normy motoryzacyjne" (2), inż. Aleksander Rummel „Niektóre nowe rozwiązania konstrukcji silników gaźnikowych samochodów osobowych", Jan Wojakowski „Racjonalizatorzy motoryzacji" (4), inż. M. Bernhardt „Gaźnik K-80" (1), „Trwałe połączenia aluminium ze stalą i żelazem za pomocą warstwy wiążącej $AlFe_3$ " (2,5), „Badanie rowerów na bieżni doświadczalnej" (1,5), „Automatyczne hartowanie zaworów" (1,5), „Oszczędność stali szybko tnącej przy wykonywaniu rozwiertaków i poślubiacy" (1).

„WIADOMOŚCI PKN" zeszyt 8/52 zawiera artykuły: „Znaczenia normalizacji dla gospodarki metalami niezależnymi" (3), prof. dr inż. Wacław Moszyński „Wyznaczanie współczynników bezpieczeństwa w wytrzymałościowych obliczeniach konstrukcji inżynierskich i maszynowych" (12), mgr K. Wiśniewski „O losowym pobieraniu sztuk do próbek przy stosowaniu statystycznej kontroli jakości" (8,5), inż. J. Pecha „Uwagi do projektu PN/M-80005 — Drut stalowy okrągły ciągniony na zimno o średnicy 0,10—16 mm. Średnice i tolerancje" (4,5), „Statystyczne metody analizy jakości produkcji maszynowej" (3,5). Zeszyt ten zawiera również projekty norm: „Odkuwki stalowe swobodnie kute. Naddatki na obróbkę i dopuszczalne odchyłki wymiarowe: „Kostki, płyty i krążki"; „Pierścienie i tuleje".

KRONIKA

Wybory do Sejmu PRL

Dnia 26 października b. r. odbyły się wybory do Sejmu PRL, które przeobraziły się w wielką manifestację jedności narodowej.

W wyborach wzięło udział 95,03% uprawnionych do głosowania, z czego na kandydatów Frontu Narodowego padło 99,8% głosów.

Nowe budowie Planu 6-letniego

Uruchomiono pierwszą kolejkę linową, która ułatwi transportowanie węgla wydobywanego z kopalni Amalia w Zagłębiu Dolnośląskim.

Kopalnia ta znajduje się w niedostępnym miejscu u stóp łańcucha górskiego.

Na Żeraniu pod Warszawą prowadzone są intensywne prace przy budowie potężnej nowoczesnej elektrociepłowni.

Rozpoczęto budowę jednej z najpoważniejszych inwestycji przemysłowych Warszawy i największej w Polsce — huty stali szlachetnej.

W Nowej Hucie uruchomiono pierwszy elektryczny piec łukowy w odlewni staliwa warsztatów mechaniczno-remontowych.

W rejonie Konina rozpoczęto budowę pierwszej w kraju odkrywkowej kopalni węgla brunatnego.

Powstająca kopalnia jest zaczątkiem tworzącego się na tym terenie wielkiego ośrodka przemysłu chemicznego, którego surowcem miejscowym będzie wydobywany węgiel brunatny.

Rozpoczęto budowę wielkiej kopalni odkrywkowej węgla kamiennego w Łagiszy koło Dąbrowy Górniczej. Kopalnia ta będzie całkowicie zmechanizowana.

W rejonie Żerania pod Warszawą rozpoczęto budowę wielkiej stacji przemiału cementu. Stacja ta będzie miała wielkie znaczenie dla usprawnienia zaopa-

trywania w cement warszawskiego ośrodka budowlanego. Urządzenia stacji będą całkowicie zmechanizowane.

Odnaczenia naukowców

Z okazji nowego roku akademickiego Prezydent RPL odznaczył 37 pracowników naukowych za zasługi położone w pracy naukowej i dydaktyczno-wychowawczej.

Pośród mechaników odnaczeni zostali: Krzyżem Oficerskim Orderu Odrodzenia Polski — prof. Michał Broszko i prof. Bolesław Orgelbrand z Poznania.

Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski — prof. Jerzy Bukowski — rektor Politechniki Warszawskiej.

Zgon dr. Z. Rauszera

Dnia 20 października b. r. zmarł przeżywszy 74 lata dr nauk techn. Zdzisław Rauszer, b. dyrektor Głównego Urzędu Miar, wybitny znawca zagadnień metrologicznych.

Przemysł ZSRR wykonał plan

Plan III kwartału b. r. produkcji przemysłowej ZSRR został wykonany w 100,7%. W stosunku do tegoż kwartału ubiegłego roku produkcja wzrosła o 11%.

Konferencja techniczna w Ursusie

Dnia 9 listopada b. r. odbyła się w Ursusie pierwsza konferencja partyjno-techniczna, poświęcona analizie braków, usterek i niedociągnięć, jakie trawiły organizm zakładu oraz wytyczeniu nowych metod i nowego stylu pracy, który pozwoli na utrzymanie przez fabrykę tytułu przodującego zakładu pracy.

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, dr inż. Jan OBALSKI, inż.-mech. Kazimierz OCHĘDUSZKO.

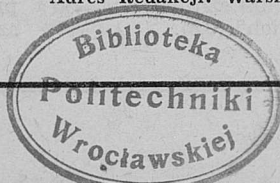
Redaktor naczelny inż.-mech. Heliodor CHMIELEWSKI. Z-ca redaktora naczelnego inż.-mech. Wiesław GRABOWSKI. Sekretarz redakcji Henryk PIŁATOWICZ.

Redakcja przyjmuje codziennie od godz. 9,30 do 16,30.

Prenumerata roczna: normalna — 108 zł, ulgowa — 36 zł.

Adres Redakcji: Warszawa, Czackiego 3/5, tel. 8.95.10 do 15.

Cena zeszytu pojedynczego zł 9.—



KSIAŻKI NADESŁANE

„WYKŁADY Z DOKUMENTACJI NAUKOWO-TECHNICZNEJ”. Format A5, str. 114, rys. 21. Biblioteka Głównego Instytutu Dokumentacji Naukowo-Technicznej. PWT, Warszawa, 1951. Cena zł 11.—

Praca omawia następujące zagadnienia: znaczenie dokumentacji dla postępu technicznego, założenia i rolę dokumentacji, metodę i technikę pracy dokumentacji naukowo-technicznej, klasyfikację dziesiętną, przedmiot i zadania bibliografii, przeglądy bibliograficzne naukowo-techniczne, uwielokrotnianie dokumentacji naukowo-technicznej oraz rozpowszechnianie dokumentacji a ustrój gospodarczo-polityczny. Rozdział ostatni poświęcony jest bibliotekarstwu.

Książka przeznaczona jest tak dla opracowujących, jak i dla użytkujących dokumentację, może być również pomocą w kształceniu kadr dokumentacyjnych.

Inż. Zygmunt Dobrowolski „KAŻDY MOŻE I POWINIEN KORZYSTAĆ Z DOKUMENTACJI NAUKOWO-TECHNICZNEJ”. Format A5, str. 62, rys. 13. Biblioteka Instytutu Dokumentacji Naukowo-Technicznej. PWT, Warszawa, 1951. Cena 3.—

Praca przeznaczona jest dla użytkowników dokumentacji. Zawiera informacje o istocie i przeznaczeniu dokumentacji naukowo-technicznej oraz wskazówki korzystania z niej.

Książka została opracowana ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb racjonalizatorów, przodowników pracy i robotników, jednak znajdują tu również potrzebne informacje o dokumentacji naukowo-Technicznej wszystkich pracownicy przemysłu, biur konstrukcyjnych i urzędów.

„ARCHIWUM MECHANIKI STOSOWANEJ” tom III zeszyt 2. Format B5, str. 120. Zakład Mechaniki Budowli Politechniki Gdańskiej. Gdańsk, 1951.

Zeszyt 2 zawiera następujące prace: W. Nowacki i St. Turski „Zastosowanie całki Fouriera do teorii płyt ortotropowych”, Fr. Szelański „Działanie siły skupionej na tarczy nieograniczonej za pośrednictwem pręta sztywnego o przekroju kołowym”, J. Czulak „Stateczność dwuprzegubowego łuku kołowego przy obciążeniu pionowym”, S. Drobot „Drgania skrajne wałów”, J. Madejski „Rozwiązanie równania Laplace’a przy pewnych warunkach brzegowych i jego zastosowanie w teorii przewodzenia ciepła w jednorodnych izotropowych ciałach stałych”, T. Senkara „O pewnym specjalnym rozwiązaniu równania Fouriera przewodnictwa cieplnego w zastosowaniu do pieców płomiennych” oraz S. Ziemia „Walec kołowy pełny o skośnej długości”.

„PORADNIK TECHNICZNY MECHANIK” tom IV, część 3, zeszyt 1, wydanie trzecie. Format B6, str. 80, rys. 92. PWT, Warszawa, 1951. Cena zł 9.—

Część trzecia tomu IV poświęcona jest dźwigom i przenośnikom. Zeszyt 1 zawiera: określenie i podział dźwignic, dźwigniki, ciagniki, wózki, przejezdne dźwigniki, suwnice i wspornice.

„DOBÓR KÓŁ ZMIANOWYCH”. Pomocnicze tablice liczbowe. Praca zbiorowa. Format B6, str. 206. PWT, Warszawa, 1951. Cena zł 13,50.

Książka stanowi pomoc przy doborze kół zmianowych dla obrabiarek specjalnych. Zawiera ona: tablicę przeliczeniową ułamków zwyczajnych na ułamki dziesiętne z dokładnością do 8 miejsc, tablicę czynników prostych na jakie rozłożyć można liczby od 4 do 10123, objaśnienia i przykłady korzystania z tablic.

Książka przeznaczona jest dla rzemieślników i techników warsztatowych.

Mgr inż.-mech. Leon Gosztowtt „USZCZELNIENIA”. Format A5, str. 230, rys. 303, tablic 53. PWT, Warszawa, 1951. Cena zł 22.—

Książka zawiera opis istoty uszczelnienia, podziału i klasyfikacji uszczelnień, warunków stawianym uszczelnieniom, sposobów ujęcia uszczelnień surowców używanych do produkcji uszczelnień, handlowych materiałów uszczelniających, uszczelnień znormalizowa-

nych i specjalnych oraz sposobów ich ujęcia, wyboru, zastosowania, zamawiania, odbioru, zakładania, przechowywania i konstrukcji uszczelnień, tarcia w uszczelnieniach oraz ich normalizację.

Praca przeznaczona jest dla wykwalifikowanych robotników zatrudnionych przy montażu i remontach urządzeń mechanicznych, dla majstrów, techników i inżynierów.

Kand. nauk techn. M. Ansjerow „UCHWYTY I PRZYRZĄDY DO TOKAREK I SZLIPIEREK”, tłum. mgr inż.-mech. Marian Wakalski. Format B5, str. 206, rys. 237, tablic 9. PWT, Warszawa, 1951. Cena zł 50.—

Książka omawia: uchwytty szczękowe, zaciskanie i centrowanie w uchwytach szczękowych, wyposażenie tokarek i szlifierek do obróbki przedmiotów z materiału prętowego, uchwytty do obrabiarek tulej i do toczenia przedmiotów z materiału prętowego, uchwytty i przyrządy do obrabiarek różnych przedmiotów. Podano również wskazówki racjonalnego wyboru uchwytów oraz typowe obliczenia.

Książka przeznaczona jest dla technologów, konstruktorów uchwytów i przyrządów oraz studentów specjalizujących się w technologii budowy maszyn.

Mgr inż. Tadeusz Pelczyński i mgr inż. Roman Sypniewski „METALOZNAWSTWO”. Wydanie II Format A5, str. 196, rys. 106. PWT, Warszawa, 1951. Cena zł 7.—

Część pierwsza omawia własności fizyczne, mechaniczne i technologiczne metali, obróbkę plastyczną, korozję metali, krystalizację metali i stopów. Część druga zawiera opis rud żelaza, otrzymywania surowki, stali i żeliwa oraz własności żeliwa i stali i ich zastosowania. W części trzeciej omówiono otrzymywanie, własności i zastosowanie metali i stopów nieżelaznych.

Książka przeznaczona jest dla techników oraz może służyć jako pomoc dla uczniów liceów technicznych.

Inż. Marian Schneider „CIĄGIENIE STALI”. Format B5, str. 224, rys. 138, tablic 51. PWT, Katowice, 1951. Cena zł 35.—

Książka zawiera wiadomości ogólne o ciągnięciu stali, przygotowanie powierzchni drutu do ciągnięcia, teoretyczne podstawy procesu ciągnięcia, ciągnięcia drutów i prętów, narzędzia do ciągnięcia, tarcie i smarowanie w procesie ciągnięcia, ciągarki, zmiana własności materiału wskutek ciągnięcia, regeneracja odkształconego materiału oraz patentowanie.

Książka przeznaczona jest dla inżynierów i techników o wysokim przygotowaniu technicznym.

Dr R. Kieffer i dr W. Hotop „METALURGIA PROSZKÓW I MATERIAŁY SPIEKANE”. Tłumacz. inż. W. Rutkowski. Format B5, str. 471, rys. 343, tablic 108. PWT, Katowice, 1951. Cena zł 65.—

Praca podzielona została na cztery części. Część pierwsza zawiera: wstęp, surowce, technologię metalurgii proszków. Część druga omawia naukowe podstawy metalurgii proszków ze szczególnym uwzględnieniem własności spieków. Część trzecia — metale spiekane i ich stopy. Część czwarta — materiały spiekane.

Praca przeznaczona jest przede wszystkim dla inżynierów, mogą z niej korzystać również technicy zatrudnieni w przemyśle lub zakładach badawczych, mający do czynienia z metalurgią proszków oraz studenci wyższych uczelni technicznych.

Inż. N. Krasawcew „PORADNIK DLA ŁADOWACZY WIELKIEGO PIECA” z ros. tłumaczył inż. A. Czechowicz. Format A5, str. 82, rys. 28. PWT, Katowice, 1951. Cena zł 11.—

Książka zawiera zasadnicze wiadomości, dotyczące procesu wielkopieczowego, zasady prawidłowego załadunku nowoczesnych wielkich pieców i ich obsługi oraz omawia sposoby usuwania przeszkód w ruchu i zapobiegania wypadkom.

Przeznaczona jest dla robotników zajętych przy załadunku wielkich pieców.

PORADNIK TECHNICZNY MECHANIK

„Poradnik techniczny Mechanik“ jest dziełem zbiorowym, stojącym ze względu na objętość oraz opracowanie materiału na pograniczu zwartej encyklopedii technicznej i tzw. kalendarza technicznego. „Poradnik techniczny Mechanik zawiera podstawowe wiadomości ze wszystkich nauk i umiejętności, na których opiera swą działalność przemysł metalowy. Dzieło przeznaczone jest dla inżynierów i techników mechaników pracujących na polu naukowym i w dziedzinie wytwórczości oraz dla studentów wydziałów mechanicznych wyższych szkół technicznych.

Ze względu na duże zainteresowanie polskiego świata technicznego tym wydawnictwem podajemy informacje o tomach wydanych i znajdujących się w opracowaniu.

Tom I część 1, obejmujący matematykę, fizykę i mechanikę ukazał się w 1949 r. nakładem Instytutu Wydawniczego SIMP.

Tom ten w nowym wydaniu podjętym przez Państwowe Wydawnictwa Techniczne zacznie się ukazywać na przełomie lat 1952/3.

Tom I część 2 obejmujący termikę, elektrotechnikę, chemię i metrologię techniczną ukazał się w druku nakładem IW SIMP i PWT — zeszytami i w najbliższym czasie będzie w sprzedaży na półkach księgarskich jako oprawny tom.

Tom II część 1 A obejmujący część pierwszą metaloznawstwa (podstawy, badania, żelazo i stal) ukazała się nakładem Instytutu Wydawniczego SIMP i znajduje się w sprzedaży.

Tom II część 1B obejmujący metale nieżelazne i ich stopy znajduje się w opracowaniu redakcyjnym.

Tom II część 2 obejmujący materiałoznawstwo znajduje się w opracowaniu redakcyjnym i rozpocznie ukazywać się zeszytami w II kwartale br.

Tom II część 3 obejmujący rysunek techniczny i teorię mechanizmów znajduje się w opracowaniu i wyjdzie z druku w drugim półroczu br.

Tom II część 4 obejmujący elementy maszyn wychodzi zeszytami; termin ukazania się całości — połowa br.

Tom III część 1 obejmujący metalurgię, odlewnictwo, spawalnictwo, obróbkę plastyczną, obróbkę cieplną i powłoki ochronne, znajduje się w opracowaniu i rozpocznie się ukazywać w drugim półroczu br.

Tom III część 2 obejmujący obróbkę skrawaniem znajduje się w opracowaniu i zacznie ukazywać się w przyszłym roku.

Tom IV część 1 obejmujący silniki został wydany przez IW SIMP i został całkowicie wyczerpany. Nowe wydanie, podjęte przez Państwowe Wydawnictwa Techniczne, zostanie podzielone na trzy oddzielne tomy, z których pierwszy obejmie silniki żywe, wodne i wietrzne, drugi — kotły i silniki parowe, a trzeci silniki spalinowe.

Tom IV część 2 obejmujący pompy, sprężarki, dmuchawy i wentylatory znajduje się w opracowaniu i rozpocznie ukazywać się zeszytami w drugim półroczu br.

Tom IV część 3 obejmujący dźwignice i przenośniki ukazuje się nakładem PWT w zeszytach. Ukończenie tego tomu przewidywane jest w bieżącym roku.

Tom V obejmujący organizację przedsiębiorstw przemysłowych znajduje się w opracowaniu i rozpocznie ukazywać się zeszytami z początkiem przeszłego roku.

W związku z nowym wydaniem Tomu I/1 „Poradnika Technicznego Mechanik“ Państwowe Wydawnictwa Techniczne rozesłały ankietę z apelem o zakomunikowanie uwag krytycznych, jakie nasunęły się przy korzystaniu z III wydania tego tomu.

Państwowe Wydawnictwa Techniczne zwracają się do ogółu polskich mechaników o wzięcie udziału w ankiecie i nadesłanie uwag pod adresem: Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Redakcja Poradnika technicznego Mechanik, Warszawa ul. Mazowiecka 2/4.

MAŁY PORADNIK MECHANIKA

Już w marcu br. ukaże się na półkach księgarskich praca zbiorowa np. „Mały poradnik mechanika“. Str. 651, rys. 650, tablic 229 wydana przez Państwowe Wydawnictwa Techniczne.

Jest to drugie rozszerzone i udoskonalone wydanie książki pt. „Poradnik Rzemieślnika Mechanika“.

Poradnik ten zawiera podstawowe wiadomości z matematyki, jednostek miar, mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, elektrotechniki, chemii, materiałoznawstwa (ze szczególnym uwzględnieniem metali), rysunku technicznego, części maszyn i maszynoznawstwa.

Ze względu na przystępne ujęcie treści oraz obszerny materiał użytkowy w postaci wielu wykresów i tablic liczbowych, opartych na najnowszych wydaniach Polskich Norm, katalogach oraz materiałach źródłowych, poradnik ten może służyć jako znakomita pomoc w pracy zawodowej dla wysoko wykwalifikowanych robotników, mistrzów i techników-mechaników oraz jako książka pomocnicza do nauki dla uczniów średnich szkół technicznych i technikum kierunku mechanicznego. Poza tym, ze względu na wielką ilość podanych w zwięzłej formie wiadomości z dziedziny mechaniki, książka ta może również oddać wiele usług mistrzom i technikom innych specjalności jak np. chemikom, elektrykom, hutnikom itp.

„PRACE CENTRALNEGO INSTYTUTU OCHRONY PRACY“

periodyk, wydawn. P.W.T.

zawiera wyniki prac naukowo-badawczych dotyczących zapobiegania i wyeliminowania urazów mechanicznych, chorób zawodowych, zbędnego i nadmiernego wysiłku przy pracy.

Ukazuje się cztery razy w roku

Z e s z y t 1/51.

„RUCHOME APARATY DO NADMUCHÓW POWIETRZNYCH“

mgr inż. W. Twardowski i mgr inż. A. Skłodowski

stosuje się przy stanowiskach pracy, przy których występują szkodliwości, jak zapylenie, wysoka temperatura i promieniowanie oraz niedostateczne nawilżanie powietrza, w celu zapewnienia lepszych warunków klimatyzacji.

„NOWA METODA POMIARÓW WŁASNOŚCI AKUSTYCZNYCH MATERIAŁÓW POCHŁANIAJĄCYCH“

dr inż. I. Malecki i mgr inż. L. Filipczyński

polega na pomiarach nateżeń stojącej fali dźwiękowej tylko w strzałkach przy różnych czynnych długościach falowodu. Eliminuje ona błędy, które poddawały w wątpliwość użytkową wartość metody, polegającej na mierzeniu w akustycznym falowodzie nateżeń stojącej fali dźwiękowej w węzłach i w strzałkach.

„PRZYCZYNEK DO PRAC NAD ODZIEŻĄ DLA SPAWACZY“

M. Zięborakowa

podaje wyniki badań zmierzające do stwierdzenia, jakiego rodzaju surowców należy używać do wytwarzania odzieży ochronnej dla spawaczy zamiast skóry oraz sprawdzenia czy niepalne techniczne tkaniny ubraniowe mogą znaleźć zastosowanie z punktu widzenia ochrony pracy (ochrona przed promieniowaniem nadfioletowym, widzialnym i podczerwonym).

Z e s z y t 2/51.

„BADANIA DIELEKTRYCZNEGO SPRZĘTU OCHRONNEGO“

inż. E. Moszyński

dotyczy sposobów przechowywania, konserwacji oraz oznaczania sprzętu ochronnego i metod nadania wytrzymałości dielektrycznej sprzętu przy pomocy wysokiego napięcia.

„OCHRONNIKI AKUSTYCZNE“

M. Zięborakowa i mgr inż. R. Wyrzykowski

dotyczy znanych modeli ochronników akustycznych, jak i ostatnich modeli opracowanych przez CIOP, oraz wyników badania tłumienia hałasu przy ich pomocy.

Z e s z y t 3/51.

„WSTĘPNE BADANIA UNIWERSALNEGO APARATU OCHRONNEGO DO FREZAREK DOLNOWNRZĘCIONOWYCH DO DREWNA“

mgr inż. Cz. Grzebalski

dotyczą wykonanego w CIOP prototypu aparatu i wyników jego badań w Zakładzie Urządzeń Mechanicznych CIOP.

„SIEĆ TRANSPORTU PNEUMATYCZNEGO“

inż. J. Gadomski i mgr inż. J. Zajączkowski

dotyczy zasadniczych praw, rządzących przepływem cieczy, które stanowią podstawę do zrozumienia teorii transportu pneumatycznego oraz wytyczne dot. obliczeń w oparciu o omówione zasady teoretyczne i wyniki doświadczalne.

Z e s z y t 4/51.

„NAWIEWNE PRZEWODY WENTYLACYJNE ZE SZCZELINĄ“

dr inż. T. Wolff

dotyczy metody obliczenia tych przewodów, mających za zadanie równomierne rozprowadzenie powietrza.

„ROZWAŻANIA TEORETYCZNE I ZASTOSOWANIA PRZEMYSŁOWE GENERATORÓW DŹWIĘKOWYCH DUŻEJ MOCY — SYREN“

mgr inż. R. Wyrzykowski

dotyczy najważniejszych zagadnień związanych z budową tego typu generatorów.

W roku 1952 oddano do druku trzy zeszyty periodyku. Zawierać one będą następujące artykuły:

Z e s z y t 1/52.

„PYLICE NARZĄDU WZROKU“ — dr med. J. Biernacka-Biesiekińska

„PYLICE GÓRNYCH DRÓG ODDECHOWYCH“ — dr med. I. Cichocka-Szumilińska

Z e s z y t 2/52.

„ANALIZA SIŁ STATYCZNYCH I DYNAMICZNYCH DZIAŁAJĄCYCH W MOMENCIE WYPRÓŻNIANIA WYWROTKI KOLEJOWEJ“ —

mgr inż. A. Jewasiński i mgr inż. M. Łosiński

„EŻEKTORY DO CEŁÓW WENTYLACYJNYCH“ — inż. A. Kasprzyca

„O NARAŻENIU NA ZATRUCIE CYJANOWODEM PRZY PAROWANIU TKANIN FARBOWANYCH CZERNIĄ ANILINOWĄ“

mgr inż. K. Aścik (CIOP) i mgr J. Piotrowski (PZN w Łodzi)

Z e s z y t 3/52

„POCHŁANIACZE PRZESTRZENNE-TEORIA ICH DZIAŁANIA I WYNIKI BADAŃ DOŚWIADCZALNYCH“ — dr inż. I. Malecki i mgr inż. L. Filipczyński

„WENTYLATORY-TEORIA, CHARAKTERYSTYKA PRAWA PODOBIENSTWA, SYSTEMATYKA. —

dr inż. T. Wolff

Z e s z y t 4/52 — w przygotowaniu

W celu zapewnienia zainteresowanym systematycznej dostawy kolejnych zeszytów periodyku — Księgarnia Techniczna „Domu Książki“ wprowadziła system abonamentowy.

Zamówienia należy nadsyłać pod adresem: Księgarnia Techniczna „Domu Książki“ Warszawa, ul. Bracka 20. W zamówieniu należy podać: a) dokładny adres zamawiającego, b) pełną nazwę instytucji, której „Prace“ mają być dostarczone, c) ilość egzemplarzy zamawianych „Prac“ (poszczególnych zeszytów i łącznie). Przesyłka następuje w miarę ukazywania się poszczególnych zeszytów — za zaliczeniem pocztowym z doliczeniem kosztów przesyłki.

Przykładowo podajemy koszt poszczególnych zeszytów „Prace CIOP“, które się ukazały w r. 1951: zeszyt 1-szy zł 7.70, 2-gi zł 6.—, 3-ci zł 12.—, 4-ty zł 7.

Niezależnie od rozprowadzania periodyku „Prace CIOP“ systemem abonamentowym, są one do nabycia w wolnej sprzedaży w następujących księgarniach „Domu Książki“:

Gdańsk-Wrzeszcz ul. Grunwaldzka 8,

Rzeszów ul. 3 Maja 2,

Gliwice ul. Zwycięstwa 31,

Szczecin ul. Sikorskiego 7,

Katowice ul. Młyńska 2,

Warszawa ul. Poznańska 12,

Łódź ul. Piotrkowska 45,

Warszawa ul. Wilcza 27,

Poznań ul. Paderewskiego 6,

Wrocław Rynek 14.

Warunki prenumeraty czasopism technicznych na rok 1953

Administracja Czasopism Technicznych Naczelnej Organizacji Technicznej, 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 1953:

L. p.	Nazwa czasopisma	A b o n a m e n t					
		Opłata normalna			Opłata ulgowa		
		roczna	półroczna	kwartalna	roczna	półroczna	kwartalna
1	2	3	4	5	6	7	8
CZASOPISMA NAUKOWO-TECHNICZNE							
1.	Architektura	180,—	90,—	45,—	90,—	45,—	22,50
2.	Budownictwo Przemysł.	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
3.	Gazeta Cukrownicza	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
4.	Gaz, Woda i Techn. Sanit.	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
5.	Gospodarka Wodna	90,—	45,—	22,50	54,—	27,—	13,50
6.	Gospodarka Ciepła (dwumiesięcznik)	27,—	13,50	—	—	—	—
7.	Inżynieria i Budownictwo	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
8.	Materiały Budowlane	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
9.	Odzież	48,—	24,—	12,—	—	—	—
10.	Ochrona Pracy	48,—	24,—	12,—	—	—	—
11.	Poligrafika	36,—	18,—	9,—	18,—	9,—	4,50
12.	Przegląd Budowlany	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
13.	Przegląd Elektrotechn.	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
14.	Przegląd Geodezyjny	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
15.	Przegląd Mechaniczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
16.	Przegląd Papierniczy	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
17.	Przegląd Skórzany	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
18.	Przegląd Spawalnictwa	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
19.	Przemysł Chemiczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
20.	Przegląd Techniczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
21.	Przegląd Telekomunik.	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
22.	Przemysł Drzewny	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
23.	Przemysł Rolny i Spoż.	90,—	45,—	22,50	54,—	27,—	13,50
24.	Przemysł Włókienniczy	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
25.	Szkło i Ceramika	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
26.	Technika Lotnicza	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
27.	Technika Motoryzacyjna	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
28.	Cement Wapno, Gips	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
29.	Drogownictwo	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
30.	Energetyka	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
31.	Hutnik	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
32.	Nafta	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
33.	Przegląd Górniczy	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
34.	Przegląd Odlewnictwa	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
CZASOPISMA POPULARNOTECHNICZNE							
35.	ChemiK	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
36.	Horyzonty Techniki	36,—	18,—	9,—	—	—	—
37.	Mechanik	108,—	54,—	27,—	36,—	18,—	9,—
38.	Motoryzacja	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
39.	Technik Przemysłu Spożywczego	30,—	15,—	7,50	—	—	—
40.	Gospodarka Węglowa	36,—	18,—	—	—	—	—
41.	Wiadomości Elektrotechniczne	36,—	18,—	9,—	18,—	9,—	4,50
42.	Wiadomości Telekomunikacyjne	36,—	18,—	9,—	18,—	9,—	4,50
43.	Wiadomości Górnicze	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
44.	Wiadomości Hutnicze	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
45.	Włókiennictwo	24,—	12,—	6,—	—	—	—

Przy czasopismach „Technik Przemysłu Spożywczego”, „Horyzonty Techniki”, „Włókiennictwo”, „Odzież”, „Gospodarka Ciepła”, „Ochrona Pracy” i „Gospodarka Węglowa” ze względu na niskie ceny obowiązujące tylko prenumerata normalna.

Prenumerata normalna

Stosownie do zarządzenia Ministerstwa Poczty i Telegrafów z dnia 18 kwietnia 1952 r. Nr P. C. 243, dotychczasowy sposób przyjmowania zgłoszeń na prenumeratę normalną bezpośrednio przez PPK „Ruch” zostaje z dniem 31 grudnia 1952 r. skasowany.

Zgłoszenia na prenumeratę normalną na rok 1953 przyjmują wyłącznie urzędy pocztowe oraz listonosze miejscy i wiejscy.

Termin zgłaszania prenumeraty normalnej na okres kwartalny, półroczny lub roczny upływa z dniem 15 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Prenumerata ulgowa

A. Czasopisma naukowo-techniczne.

Z prenumeraty ulgowej czasopism naukowo-technicznych korzystać mogą tylko:

- 1) członkowie stowarzyszeń inżynierów i techników zrzeszonych w NOT oraz członkowie klubów racjonalizacji i techniki przy zamawianiu zbiorowym przez mężów zaufania lub koła zakładowe stowarzyszeń technicznych NOT i oddziałów NOT,
- 2) studenci szkół wyższych przy abonowaniu zbiorowym przez koła naukowe uczelni lub inne stowarzyszenia szkół wyższych.

B. Czasopisma popularnotechniczne

Z prenumeraty ulgowej czasopism popularnotechnicznych korzystać mogą:

- 1) członkowie stowarzyszeń inżynierów i techników zrzeszonych w NOT oraz członkowie klubów racjonalizacji i techniki — przy abonowaniu zbiorowym — w taki sam sposób jak przy zamawianiu czasopism naukowo-technicznych,

2) wszyscy pracownicy zatrudnieni w zakładach pracy — przy abonowaniu zbiorowym — przez mężów zaufania lub koła zakładowe stowarzyszeń technicznych NOT,

3) studenci szkół wyższych przy abonowaniu zbiorowym — przez koła naukowe uczelni lub inne stowarzyszenia studentów,

4) uczniowie szkół zawodowych — przy abonowaniu zbiorowym — przez dyrekcję szkół.

Termin składania zgłoszeń na prenumeratę ulgową na I kwartał 1953 r. upływa z dniem 30 listopada br.

Zgłoszenia na prenumeratę w następnych kwartałach należy składać w okresach:

II kwartał — do 1 marca 1953 r.,
 III „ — „ 1 czerwca „
 IV „ — „ 1 września „

Zgłoszenia na prenumeratę ulgową przez oddziały wojewódzkie NOT, koła naukowe studentów szkół wyższych oraz dyrekcje szkół zawodowych należy przysyłać do PPK „Ruch”, wpłacając jednocześnie należność do PKO na następujące konta:

dla czasopism poz. od 1 do 8
 „ 10 „ 15
 „ 18 „ 23
 „ 25 „ 27,

poz. 29 i od 36 do 39 oraz poz. 41 i 42

— PPK „Ruch”, Warszawa, Centralna Ekspedycja, ul. Srebrna 12, konto PKO Nr I-14000/110;

dla czasopism wg poz. 9, 16, 17, 24 i 45:

— Oddział PPK „Ruch” w Łodzi, konto PKO Nr VII-9907/110;

dla czasopism wg poz. 28 i od 30 do 35, oraz poz. 40, 43 i 44:

— Oddział PPK „Ruch” — Katowice, konto PKO Nr III-13763/110.