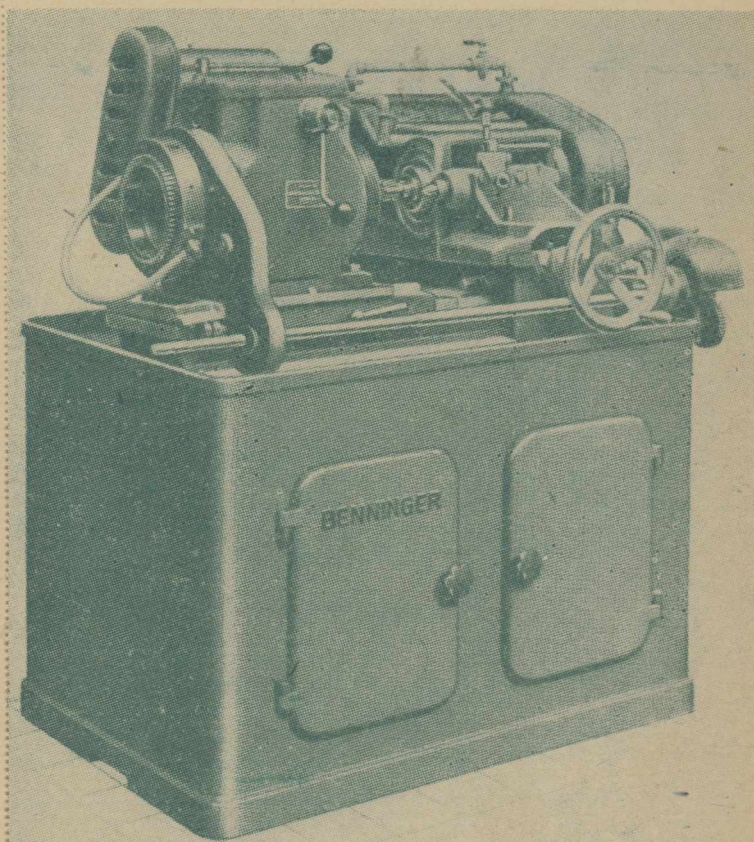


MECHANIK

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

Nr 4

KWIECIEŃ
1955



Uniwersalna frezarka do gwintów

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

ARTYKUŁY GŁÓWNE	str.
Złom i odpadki metalowe cennym surowcem wtórnym	125
Inż.-mech. Władysław Kawęcki — Frezowanie gwintów krótkich	126
Inż.-mech. Zdzisław Dębicki — Metody ostrzenia i ostrzarki do frezów walcowych i walcowo-czołowych	131
Mgr inż. Jan Tuszyński — Uwagi na temat obróbki walcowych ślimaków spiralnych	136
Szybkościowa obróbka wałków wielokarbowych — inż. Roman Giełżyn	138
Urządzenie do błyskawicznego przerywania procesu skrawania przy wysokich szybkościach skrawania — W. G.	140
Mgr inż. Wiesław Wróblewski — Mechanizacja załadowywania pieców kuźniczych	142
Inż. Roman Sypniewski — Gospodarka remontowa w kuźni	146
Mechaniczne usuwanie naprężeń wewnętrznych wstrząsaniem — Sobiesław Zbierski	149
Wyciskanie obrotowe — B. Kwaśniewski	150
B. Kwaśniewski i A. Turno — Praktyczne wyznaczanie siły dociskającej i wytłaczającej przy wytłaczaniu przedmiotów okrągłych	152
Określenie błędu kątownika 90° użytego do sprawdzania wzajemnej prostopadłości przesuwów sań mikroskopu mierniczego — Jan Pietraszek	154
Wymiana doświadczeń w kuźniach motoryzacyjnych — dr inż. Zygmunt Żbichorski	156
USPRAWNIENIA	
Przyrząd do przeciągania na tokarce	157
Ustawienie freza modułowego w osi przedmiotu	157
Urządzenie pozwalające na dutowanie na tokarce	158
Uchwyt do zamocowywania przedmiotu o dwóch otworach obrabianych przy jednym zamocowaniu w uchwycie	158
BIBLIOGRAFIA	
Wady odlewów stalowych	159
Koła zębate. Tom I. Konstrukcja	159
Zbiórka złomu w zakładzie przemysłowym	160
Narzędzia skrawające do metali	161
Plan tematyczny czasopisma „Mechanik“ na rok 1955	161
W sprawie pisowni wyrazów: tona i tona — inż. A. T. Troskołański	163
Z DZIEJÓW TECHNIKI	163
WIADOMOŚCI SIMP	163
KRONIKA	164

WARUNKI PRENUMERATY

Prenumerata normalna

Kwartalna	27.—
Półroczna	54.—
Roczna	108.—

Zgłoszenia na prenumeratę przyjmują urzędy pocztowe oraz listonosze miejscy i wiejscy. Można również zamawiać prenumeratę normalną przez wpłacenie należności na konto PKO-I-110/14000 podając dokładnie nazwisko, adres, okres prenumeraty i tytuł zamawianego czasopisma. Termin zgłaszania prenumeraty normalnej na okres kwartalny, półroczny lub roczny upływa z dniem 10 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Prenumerata ulgowa

Kwartalna	9.—
Półroczna	18.—
Roczna	36.—

Z prenumeraty ulgowej korzystać mogą: członkowie stowarzyszeń naukowo-technicznych zrzeszonych w NOT, członkowie SARP, członkowie klubów techniki i racjonalizacji, studenci szkół wyższych, oraz uczniowie szkół zawodowych. Zamówienia zbiorowe, imienne, z podaniem adresów, okresu prenumeraty i tytułu czasopisma, oraz należności przyjmują: koła zakładowe, od członków niezrzeszonych w kołach — oddziały stowarzyszeń naukowo-technicznych, od studentów koła naukowe uczelni, a od uczniów — dyrekcje szkoły. Zamówienia w podanych terminach przekazywać należy do PPK Ruch Centralna Ekspedycja Warszawa, Srebrna 12, wpłacając jednocześnie należności na konto PKO I-110/14000.

Terminy zgłaszania prenumeraty ulgowej:

na III	„	do 1.6.55
na IV	„	do 1.9.55

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

KOMISJA PROGRAMOWA: inż.-mech. Marian KRAIŃSKI, inż.-mech. Tadeusz PIETRZKIEWICZ, inż.-mech. Tadeusz KRAJEWSKI.
KOMITET REDAKCYJNY: prof. inż. Władysław GWIAZDOWSKI, inż.-mech. Paweł KOSIERADZKI, inż.-mech. Stanisław KUNSTETTER,
inż.-mech. Zdzisław MARCINIAK, inż.-mech. Kazimierz OCHĘDUSZKO, inż.-mech. Jan TUSZYŃSKI, inż.-mech. Eugeniusz WOLNIEWICZ.

Redaktor naczelny inż.-mech. Heliodor CHMIELEWSKI.

Z-ca redaktora naczelnego inż.-mech. Przemysław MAŃKOWSKI

Redakcja przyjmuje godzinnie od godz. 9.30 do 15.30.

Redaktor techniczny Róża MILER.

Adres Redakcji: Warszawa, Czackiego 3/5, tel. 8-74-61, wewn. 35.

NOT — Naczelna Organizacja Techniczna 1955. Warszawa

Ark. wyd. 21. Ark. druk. 7. Pap. druk. sat. kl. V, 60 g, 86 × 122/16. Nakład 15450

Oddano do skład. 1.III.55. Podpisano do druku 21.IV.55. Druk ukończono 27.IV.55

Drukarnia im. Rewolucji Październikowej, Warszawa. Zam. 274c/55. B-6-5131.

MECHANIK

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

ORGAN

STOWARZYSZENIA NAUKOWO - TECHNICZNEGO INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW MECHANIKÓW POLSKICH

REDAKCJA: WARSZAWA, ULICA CZACKIEGO 3/5

ADMINISTRACJA: WARSZAWA, ULICA CZACKIEGO 3/5

ZŁOM I ODPADKI METALOWE CENNYM SUROWCEM WTÓRNYM

Szybkie i wszechstronne uprzemysłowienie kraju, a przede wszystkim wspierający rozwój przemysłu ciężkiego, a więc hutnictwa i przemysłu budowy maszyn, to jest tych gałęzi gospodarki narodowej, które decydują o potencjale i możliwościach rozwojowych każdego kraju, uzależniony jest między innymi w poważnej mierze od bazy surowcowej czyli od zasobu rud.

W Polsce jak wiemy mamy mało złóż rudonośnych. Dotyczy to zarówno rud żelaznych, jak również i rud metali kolorowych. Czyni się wprawdzie obecnie intensywne poszukiwania geologiczne uwieńczone pewnymi rezultatami w rejonie kielecczyzny, Kujaw i Dolnego Śląska, ale i te pozytywne wyniki nie zmieniają faktu, iż zapotrzebowanie naszego przemysłu hutniczego na rudę żelazną pokrywamy w dużej części z importu, jak również zapotrzebowanie na rudy manganowe oraz na metale kolorowe, z wyjątkiem cynku.

Sprowadzając rudy z zagranicy albo płacić musimy za nie cennymi dewizami, których użyć by można w większej mierze na zakup potrzebnych leków nie produkowanych w kraju, wełnę, skórę, owoce południowe, aparaturę laboratoryjną itp. — albo też za zakupioną rudę płacić musimy naszym węglem, chemikaliami, produkowanymi w kraju maszynami itp. Przy okazji wspomnieć musimy, iż w naszym eksporcie coraz większą pozycję zajmują produkty przemysłu maszynowego a więc: obrabiarki, które docierają do tak odległych krajów jak Chiny, Indie i Argentyna — tabor kolejowy — statki pełnomorskie — sprzęt motoryzacyjny — itp.

Fakt, iż w dziedzinie zaopatrzenia w rudy uzależnieni jesteśmy w ogromnej mierze od importu, nakłada na nas obowiązek nadzwyczaj oszczędnej gospodarki materiałami. Projektować winniśmy więc konstrukcję wszelkich maszyn, przyrządów, uchwytów, narzędzi i aparatów jak najoszczędniej i jak najlżej z zachowaniem racjonalnych współczynników bezpieczeństwa, opracowywać winniśmy technologię wykonania tych konstrukcji w ten sposób, by zużyć jak naj-

mniej materiału, by zastosować obróbkę jak najmniej stratną, by powodować jak najmniej odpadków, oraz by niezbędne odpadki wykorzystać w dalszym procesie produkcyjnym do wyrobu części mniejszych wymiarowo lub też do produkcji ubocznej artykułów powszechnego użytku.

Wykorzystując do maksimum w produkcji materiał spotykamy się jednak w każdym zakładzie mechanicznym z naturalnym zjawiskiem powstawania przy obróbce skrawaniem wiórów, a przy eksploatacji zniszczeniem części lub nawet całych zespołów maszyn, przyrządów i narzędzi, których się naprawić nie da i które idą na złom. Mając na uwadze, że sprowadzamy z zagranicy ogromne ilości rud metalowych, rzecz w tym, aby powstające wióry zbierać, skrętnie sortować — zwłaszcza odpadki metali kolorowych — magazynować racjonalnie i wreszcie odsyłać do odpowiednich hut. To samo dotyczy i wszelkiego rodzaju złomu.

Na przestrzeni ostatnich lat zarówno PKPG jak i MPMasz wydały szereg zarządzeń i instrukcji w sprawie zbiórki złomu i odpadków nieużytkowych. Instrukcje te są w posiadaniu wszystkich zakładów pracy, zresztą wzmiankowało o nich i nasze czasopismo. Należy te instrukcje wydobyć z zapomnienia i skrupulatnie stosować je w praktyce codziennej. Kierownictwo zakładu łącznie z radą miejscową i kołem zakładowym SIMP powinno podjąć natychmiast dorywczą akcję oczyszczenia zakładu ze wszystkich zbędnych a nieużytecznych odpadków metalowych walających się na podwórku, w hali warsztatowej, magazynie lub na strychu oraz zorganizować stałą akcję zbiórki wiórów i złomu traktując ją jako normalną część procesu produkcyjnego, która również musi przebiegać planowo — bez zakłóceń, w sposób ciągły.

I to jest nakaz racjonalnej gospodarki. Przetopiony bowiem w hucie złom i wióry, to zaoszczędzone dewizy, to cenny surowiec wtórny oddany do dyspozycji waszego zakładu!



FREZOWANIE GWINTÓW KRÓTKICH

Wstęp

Spośród różnych metod seryjnego i masowego nacinania gwintów jedną z najbardziej wydajnych jest frezowanie gwintów frezami wielokrotnymi. Z uwagi na liczne zalety metoda ta znalazła szerokie zastosowanie we wszystkich gałęziach przemysłu budowy maszyn, w szczególności zaś w przemyśle: obrabiarkowym, motoryzacyjnym, lotniczym oraz uzbrojeniowym. Oprócz tego frezowanie gwintów ma zastosowanie przy masowej i wielkoseryjnej produkcji narzędzi skrawających, np. do obróbki: gwintowników ręcznych nr 1 na gotowo oraz zgrubnie gwintowników nr 2 i 3, narzynek okrągłych od M40 wzwyż, płaskich szczęk do walcowania gwintów, noży wielokrotnych do nacinania gwintów itp.

Jakkolwiek frezowanie gwintów frezami wielokrotnymi jest metodą od dawna znaną i stosowaną, do dziś jeszcze nie jest dostatecznie poznane i opanowane. Świadczy o tym w pierwszym rzędzie brak ścisłych wskazówek co do zakresu stosowania tej metody, który dotychczas jeszcze jest dość wąski. Zakres stosowania frezowania gwintów frezami wielokrotnymi, na skutek zniekształceń zarysu gwintu nacinanego, jest w pewnym stopniu ograniczony, ale nie tak dalece, jak się to powszechnie uważa. Ograniczenia te wypływają przede wszystkim z braku charakterystyki odkształceń, jakim ulega gwint w czasie frezowania, ich zależności od szeregu czynników jak: skoku gwintu, średnicy freza i gwintu nacinanego.

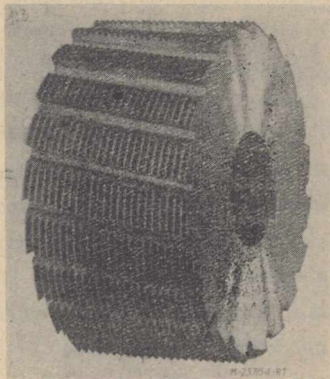
Zniekształceniom zarysu gwintu przy frezowaniu można z powodzeniem zapobiegać przez odpowiednie poprawianie zarysu gwintowego freza. Dzięki temu zakres frezowania gwintów tą metodą znacznie się rozszerza, przy czym dokładność gwintu nacinanego zwiększa się.

W niniejszym artykule zajmujemy się omówieniem ogólnym tej metody frezowania gwintów, jej zalet i możliwości technologicznych. W następnym artykule przeanalizujemy proces skrawania, wpływ poszczególnych czynników na wielkość zniekształceń oraz podamy sposób zapobiegania tym zniekształceniom.

Zasada frezowania gwintów krótkich

Do frezowania gwintów krótkich stosuje się frezy wielokrotne (rys. 1), które frezują gwint na gotowo całą szerokością. Ostrza frezów wielokrotnych, jak widać z rys. 1, mają zarys gwintu, a sam frez jest jak gdyby złożony z krążków o zarysie gwintu; stąd też pochodzi jego nazwa — frez wielokrotny.

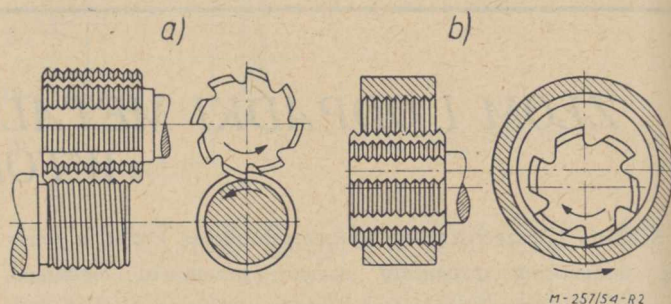
Schemat frezowania frezem wielokrotnym gwintu zewnętrznego i wewnętrznego przedstawia rys. 2. Ruchy freza i przedmiotu jakie zachodzą w czasie frezowania są następujące: frez obraca się wokół swej osi, przedmiot również się obraca, przy czym — w celu uzyskania powierzchni gwintowej — albo frez, albo też przedmiot musi się przesuwać. Mamy tu trzy ruchy: *ruch roboczy* (skrawania), *ruch posuwu* (powolny obrót części obrabianej) oraz *ruch wzdłużny* freza względnie części



Rys. 1. Frez wielokrotny do gwintu.

obrabianej. Ruch wzdłużny jest tak dobrany, że w czasie jednego obrotu części, część obrabiana (bądź też frez) przesuwa się o jeden skok gwintu. Frez wykonuje całą swą szerokością rząd śrubowych kanałków na obrabianej części, tworzących gwint.

Frezowanie gwintu odbywa się w zasadzie podczas jednego obrotu części obrabianej. Na początku skrawania jedna frez nie skrawa na całą głębokość gwintu, lecz przedmiot jest stopniowo przybliżany do freza, aż ten zagłębi się na pełną wysokość gwintu. Ruch ten — przybliżający przedmiot



Rys. 2. Schemat frezowania gwintu frezem wielokrotnym: a) — gwint zewnętrzny, b) — gwint wewnętrzny.

do freza — odbywa się przeważnie samoczynnie i w większości frezarek do gwintu frez wgłębia się na całkowitą wysokość gwintu po obrocie części o około 60°. Aby gwint był wykonany jednakowo na całym obwodzie przedmiotu, frez musi jeszcze raz przejść przez napoczęte przy wgłębianiu zwoje i przefrezować je. W ten sposób po obrocie części o 450° (1 i 1/6 obrotu) gwint zostaje wykonany na gotowo.

Ponieważ w czasie frezowania przedmiot przesuwa się o 1 i 1/6 skoku nacinanego gwintu, przy czym frez skrawa całą szerokością, wynika z tego, że frez musi być szerszy od długości nacinanego gwintu co najmniej o wielkość równą dwóm skokom nacinanego gwintu.

Szybkością skrawania przy frezowaniu gwintu frezem wielokrotnym jest szybkość obwodowa freza, którą można określić z wzoru:

$$v = \frac{\pi d_f \cdot n_f}{1000} \text{ m/min}; \quad [1]$$

gdzie: v — szybkość skrawania w m/min,
 d_f — średnica freza w mm,
 n_f — prędkość obrotowa freza w obr/min.

Nacinanie gwintu zachodzi wzdłuż zwojów gwintu — skosnie do jego osi — a więc szybkość ruchu posuwowego lub tzw. *posuw minutowy* różni się cokolwiek od szybkości obwodowej przedmiotu. Ponieważ jednak różnica ta nie ma w ogóle znaczenia przy określaniu wielkości posuwu, można przyjąć, że posuw minutowy jest równy szybkości obwodowej przedmiotu. Czyli:

$$p_t = \pi d_p \cdot n_p \text{ mm/min} \quad [2]$$

gdzie: p_t — szybkość ruchu posuwowego (posuw minutowy) w mm/min,

d_p — zewnętrzna średnica gwintu w mm,
 n_p — prędkość obrotowa części obrabianej w obr/min.

Wielkość posuwu minutowego ustala się na podstawie posuwu przypadającego na 1 ząb freza p_z

$$p_t = p_z \cdot z \cdot n_f, \quad [3]$$

gdzie z — liczba zębów freza.

Ostatecznie prędkość obrotowa przedmiotu obrabianego wyniesie:

$$n_p = \frac{p_t}{\pi d_p} = \frac{p_z \cdot z \cdot n_f}{\pi d_p} \text{ obr/min.} \tag{4}$$

W charakterystykach niektórych frezarek do gwintu zamiast prędkości obrotowej przedmiotu podaje się czas maszynowy t_m . Czas ten równy jest czasowi trwania cyklu obróbki gwintu. Przyjmując, że jeden cykl odbywa się w ciągu m obrotów części, czas maszynowy wyniesie:

$$t_m = \frac{1}{n_p} \cdot m = \frac{\pi d_p}{p_t} \cdot m = \frac{\pi d_p}{p_z \cdot z \cdot n_f} \cdot m \text{ min.} \tag{5}$$

Po wybraniu posuwu i szybkości skrawania frezarkę ustawia się wg danych: prędkości obrotowej freza n_f obliczonej ze wzoru [1], posuwu minutowego p_t wg wzoru [3], czasu jednego cyklu t_m wg [5] względnie prędkości obrotów przedmiotu z wzoru [4].

* * *

Przez frezowanie frezami wielokrotnymi mogą być wykonywane nie tylko gwinty jednozwojne, lecz także wielozwojne oraz stożkowe.

Zasada frezowania gwintów wielozwojnych jest taka sama, jak gwintów zwykłych. W tym przypadku podziałka zarysu freza wielokrotnego jest równa odległości pomiędzy dwoma sąsiednimi zwojami gwintu. Posuw wzdłużny natomiast musi być równy skokowi nacinanego gwintu. Do frezowania gwintów wielozwojnych używa się tych samych frezów co do gwintów jednozwojnych o tym samym skoku. Również gwint wielozwojny zostaje nacięty w ciągu jednego cyklu.

Przy nacinaniu gwintów stożkowych warunki kinematyczne są nieco inne, niż przy gwintach cylindrycznych. Ruch posuwu, podobnie jak poprzednio, składa się z powolnego obrotu części oraz z ruchu wzdłużnego przedmiotu lub freza. Przy gwincie stożkowym jednak kierunek posuwu wzdłużnego jest równoległy do tworzącej stożka nacinanego gwintu (rys. 3). Wielkość zaś tego posuwu w ciągu jednego obrotu części obrabianej musi być taka, aby jego wypadkowa, równoległa do osi gwintu, była równa skokowi gwintu nacinanego.

Oprócz zwykłego frezowania gwintów, które opisano pokrótce powyżej, stosuje się również frezowanie obiegowe oraz obwiedniowe.

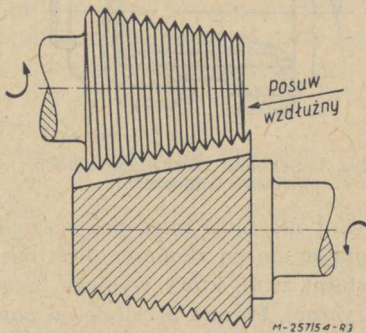
Zakres zastosowania frezowania gwintów

Zakres średnic gwintów, które mogą być wykonywane przez frezowanie jest dość znaczny. Większość frezarek do gwintów krótkich dopuszcza wykonywanie gwintów o średnicy do 200 mm, długości do 75 mm oraz największym skoku do 3 i do 6 mm. Niektóre specjalne typy frezarek dopuszczają frezowanie gwintów o średnicy nawet do 350 mm, długości do 140 mm i skoku do 12 mm. Takie wymiary gwintów jednakże należą raczej do rzadkości w produkcji masowej.

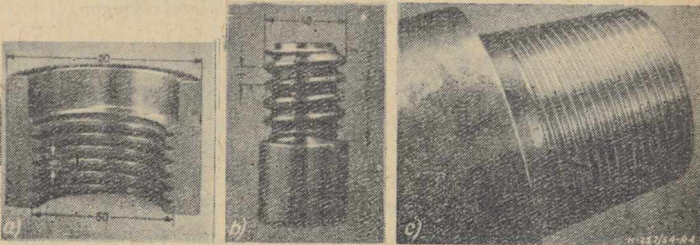
Najmniejsza średnica gwintu zewnętrznego wykonywanego przez frezowanie może wynosić 10 ÷ 12 mm, zaś wewnętrzznego 18 ÷ 20 mm. Gwintów o mniejszych średnicach nie można frezować z uwagi na zbyt małą sztywność przedmiotu przy gwincie zewnętrznym oraz zbyt małą wytrzymałość freza — przy wewnętrznym.

Pod względem dokładności wykonania frezowanie gwintów zapewnia wykonanie wg 2 lub 3 klasy dokładności (średnio dokładnej i zgrubnej). Przy gwintach dokładniejszych frezowanie stosuje się jako obróbkę wstępną, na przykład przed szlifowaniem.

Przez szlifowanie frezami wielokrotnymi można wykonywać gwinty różnego rodzaju, przede wszystkim zaś gwinty połączeniowe jedno — i wielozwojne. Poza tym wykonuje się gwinty stożkowe oraz gwinty specjalne jak: drobne gwinty trapezowe o dużej średnicy, gwinty okrągłe itp. Kilka przykładów gwintów wykonanych przez frezowanie przedstawia rys. 4.



Rys. 3. Schemat frezowania gwintu stożkowego.

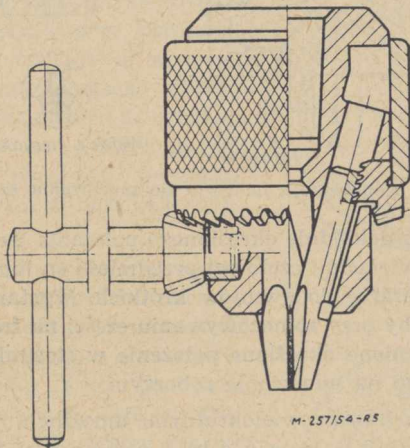


Rys. 4. Przykłady gwintów wykonanych przez frezowanie: a) — gwint wewnętrzny trapezowy, b) — gwint okrągły, c) — gwint stożkowy.

Frezami wielokrotnymi nie mogą być wykonywane gwinty prostokątne lub inne gwinty, których chociaż jeden bok zarysu jest prostopadły do osi gwintu. Te boki zarysu byłyby podcinane przez frez.

Wielką zaletą frezowania gwintów jest to, że jest ono jedyną metodą wykonywania gwintów, która umożliwia określone położenie początku i końca zwojów nacinanego gwintu.

Często przy wykonywaniu gwintu stawiane są wymagania, aby położenie gwintu było ściśle określone. Np. przedmiot nakręcony na gwint do oporu musi zająć odpowiednie położenie wyznaczone konstrukcją. Zachodzi to na przykład przy gwincie w obsadzie lufy i w lufie karabinu, gdzie wy-

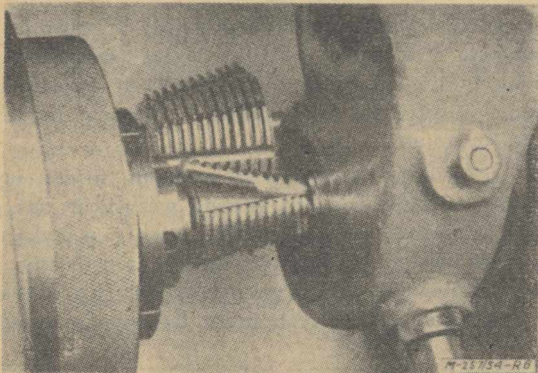


Rys. 5. Uchwyt trójszczękowy do wiertel.

magane jest, aby po wkręceniu lufy do oporu muszka i celownik zajęły położenie na jednej linii.

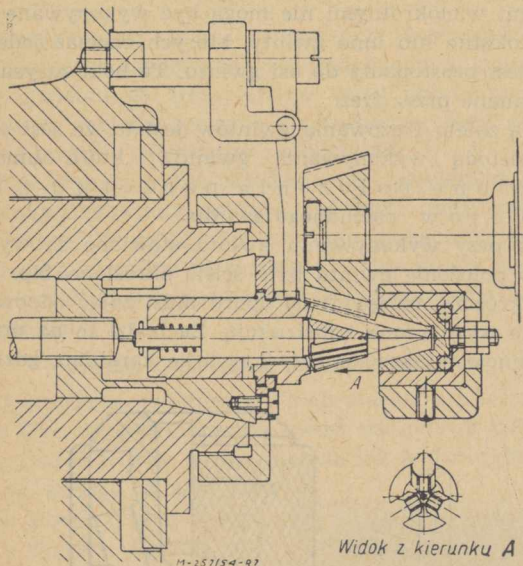
Podobne lecz nieco odmienne wymagania zachodzą przy szczękach uchwytu trójszczękowego do wiertel (rys. 5), które

mają nacięty gwint trapezowy niesymetryczny. Aby uchwyt mocował narzędzie centrycznie, gwint na poszczególnych szczękach musi być tak wykonany, aby po złożeniu uchwytu zakończenia szczęk znajdowały się na jednej wysokości niezależnie od rozwarcia szczęk.



Rys. 6. Frezowanie szczęk do uchwytu wiertarskiego.

Jeżeli wziąć pod uwagę, że szczęki uchwytu współpracują z nakrętką stożkową, to widać, że właściwie nie ma możliwości dokładnego wykonania gwintu na szczękach drogą jakiegoś innego zabiegu technologicznego niż frezowanie. Oczywiście mamy tu na myśli seryjne lub masowe wykonywanie wymienionych uchwytów. Jak widać z rys. 6, szczęki do jednego uchwytu wykonuje się w ciągu jednego cyklu frezem wielokrotnym stożkowym, przy użyciu przyrządu do mocowania szczęk (rys. 7).



Rys. 7. Konstrukcja uchwytu do mocowania szczęk.

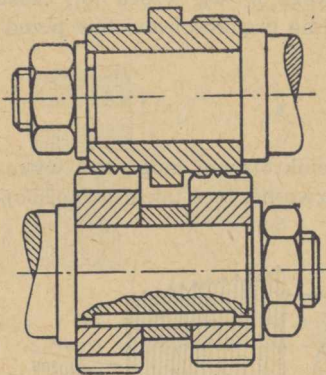
Wymagania dokładnie określonego położenia gwintu w stosunku do powierzchni czołowej przedmiotu są łatwe do spełnienia na frezarce do gwintów krótkich. Wystarczy w tym przypadku, aby przy zamocowywaniu części na frezarce miała ona zapewnione określone położenie w stosunku do freza zamocowanego na wrzecionie roboczym.

Frezowanie frezami wielokrotnymi umożliwia jednocześnie wykonanie dwóch sąsiadujących gwintów na jednej części, jeżeli tylko gwinty te mają ten sam skok. Osiąga się to przez frezowanie za pomocą zespołu dwóch frezów wielokrotnych w sposób przedstawiony na rys. 8. Frezy wchodzące w skład zespołu muszą być tak wykonane, aby różnica średnic podziałowych obu frezów utrzymana była w granicach połowy tolerancji przewidzia-

nej na średnicę, względnie — przy gwintach o równych średnicach — średnice frezów muszą być równe.

Jednocześnie z frezowaniem gwintu frezem wielokrotnym mogą być obrabiane powierzchnie przylegające do gwintu, np. powierzchnia cylindryczna lub podtoczenia dla wyjścia gwintu. W tym celu część końcowa freza wykonana jest walcowo bez zarysu gwintu. Powierzchnie czołowe wykonane przez frezowanie frezem wielokrotnym będą śrubowe. Dlatego też wykonywanie podtoczeń należy przewidywać tylko w takich przypadkach, gdy są one konieczne z uwagi na konstrukcję części; ze względu na technologię frezowania podtoczenia dla wyjścia gwintu są zbędne.

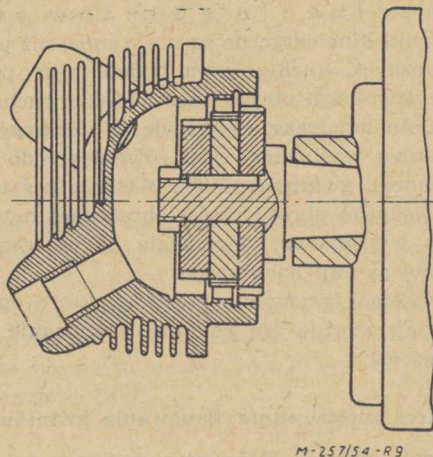
Jednoczesne frezowanie frezem wielokrotnym dwóch gwintów na jednej części względnie gwintu i sąsiadującej



Rys. 8. Schemat frezowania dwóch gwintów jednocześnie.

powierzchni walcowej mają te zalety, że gwarantuje doskonałą współosiowość gwintów bądź powierzchni oraz gwintu. Jako przykład takiej obróbki na rys. 9 przedstawiono schemat równoczesnego frezowania gwintu oraz dwóch powierzchni cylindrycznych w głowicy silnika motocyklowego; frezowanie odbywa się metodą obiegową.

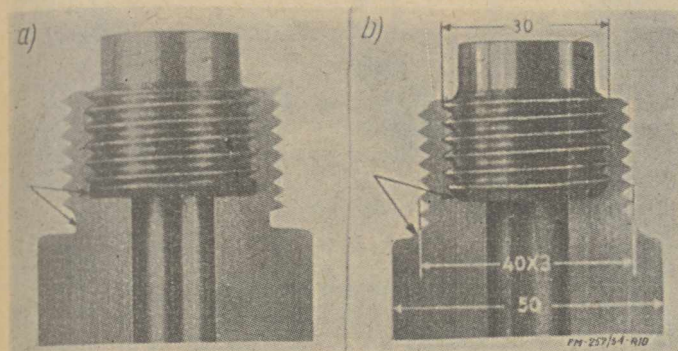
Ważną zaletą frezowania dwóch gwintów jest to, że część na której wykonywany jest gwint nie musi mieć podtoczenia do wyjścia gwintu. Frez, cofając się po skończonej obróbce gwintu stopniowo spłyca ostatni zwój, który wybiega łagodnie do powierzchni cylindrycznej. Płynne przejście od powierzchni gwintowej do cylindrycznej ma duże znaczenie, szczególnie przy częściach pracujących przy obciążeniach zmiennych, gdzie obecność karbu nie jest pożądana z uwagi na wytrzymałość zmęczeniową. Typowe kształty przejść gwintów do powierzchni czołowej wykonanych przez toczenie i frezowanie ilustruje rys. 10.



Rys. 9. Schemat frezowania gwintu wewnętrznego oraz dwóch powierzchni centrujących w głowicy silnika motocyklowego.

Jak wynika z powyższego frezowanie gwintu frezami wielokrotnymi daje wielostronne możliwości technologiczne, których nie zawsze mogą zapewnić inne metody wykonywania gwintów. Z innych zalet frezowania gwintów należy przede wszystkim wziąć pod uwagę, że czas maszynowy frezowania jest mniejszy niż przy wielu innych metodach.

Czas pomocniczy jest także mały, gdyż składa się jedynie z czasu zdjęcia i zamocowania obrabianej części. Praca na frezarkach do gwintów krótkich jest prosta i częściowo zautomatyzowana, dzięki czemu szeroko można stosować pracę na kilku frezarkach równocześnie.

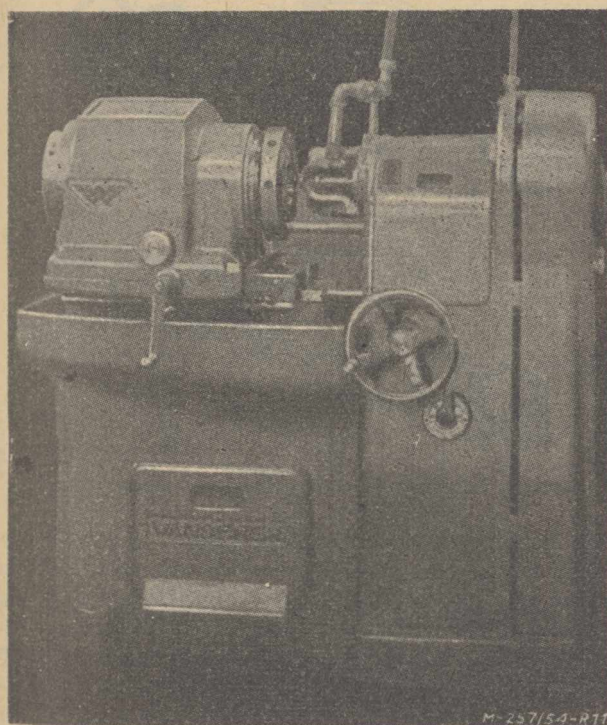


Rys. 10. Kształty wyjść gwintów: a) — przy toczeniu, b) — przy frezowaniu.

Frezarki do gwintów krótkich

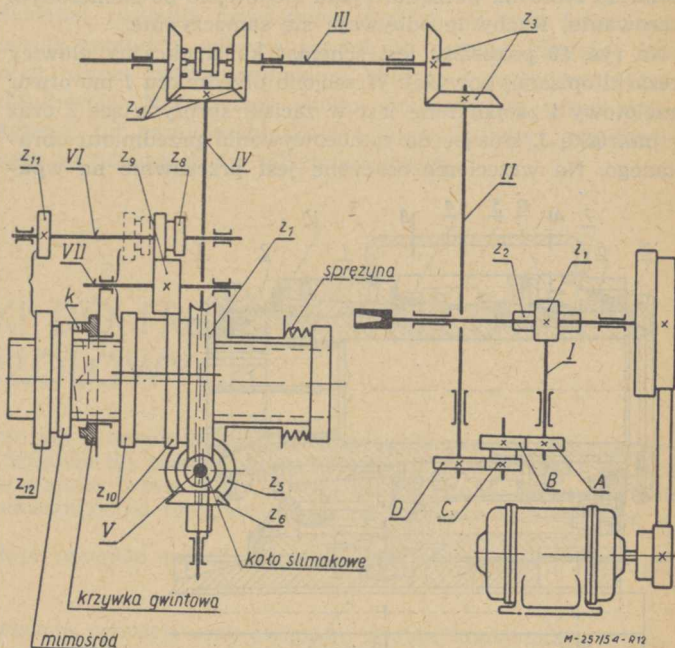
Szerokie zastosowanie frezowania gwintów frezami wielokrotnymi spowodowało opracowanie całego szeregu konstrukcji frezarek do gwintów krótkich, półautomatycznych i automatycznych, ze sterowaniem mechanicznym lub hydraulicznym. Poniżej opiszemy dokładnie typową frezarkę do gwintów krótkich spotykaną najczęściej, której widok ogólny przedstawiony jest na rys. 11.

Schemat kinematyczny frezarki tego typu produkcji radzieckiej pokazany jest na rys. 12. Wrzeciono robocze frezarki napędzane jest silnikiem elektrycznym poprzez dwustopniową przekładnię pasową. Silnik stosuje się przeważnie dwustopniowy, dzięki czemu wrzeciono robocze może mieć 4 szybkości obrotów. Od wrzeciona napęd przenosi się na wał I przez dwa koła zębate śrubowe z_1 i z_2 i dalej przez koła zmianowe A, B, C i D, wał II, koła stożkowe z_3 na wał III, na którym umieszczona jest przekładnia nawrotna składająca się z trzech kół zębatach stożkowych, z których jedno osadzone jest na wale IV. Pozostałe dwa koła stożkowe osadzone są na wale III luźno i mogą być z nim połączone przez sprzęgło kłowe zaklinowane na wale. Wał IV napędza pionowy wał V przez przekładnię stożkową z_5 , z_6 wraz z osadzoną na nim kołem ślimakowym, które przenosi ruch na ślimacznice z_7 zaklinowaną na wrzecionie przedmiotu.



Rys. 11. Widok typowej frezarki do gwintów krótkich.

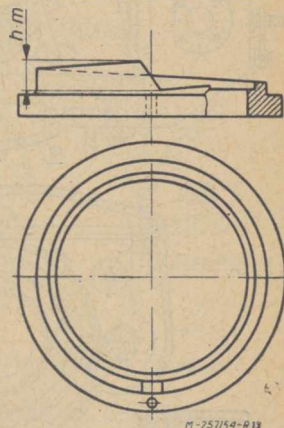
dzony są na wale III luźno i mogą być z nim połączone przez sprzęgło kłowe zaklinowane na wale. Wał IV napędza pionowy wał V przez przekładnię stożkową z_5 , z_6 wraz z osadzoną na nim kołem ślimakowym, które przenosi ruch na ślimacznice z_7 zaklinowaną na wrzecionie przedmiotu.



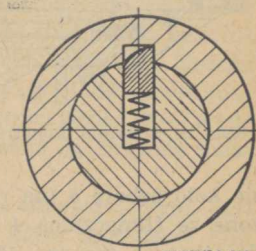
Rys. 12. Schemat kinematyczny frezarki do gwintów.

Napęd posuwu wzdłużnego wrzeciona przedmiotu odbywa się następująco. Razem ze ślimacznice z_7 obracają się dwa jednakowe koła zębate z_{10} , z których napęd może być przenoszony na wał VI albo bezpośrednio przez koło z_8 , albo też przez koło pośredniczące z_9 . Na końcu wału VI osadzone jest koło zębate z_{11} , zazębiające się z kołem z_{12} , osadzonym luźno na wrzecionie. Koło z_{12} połączone jest sztywno z mimośrodem, na czole którego znajduje się opór k. Podczas obrotu koła z_{12} opór k przesuwają się po krzywej gwintowej zamocowanej do korpusu wrzeciona. Krzywka ta odpychając opór k w lewo ściska równocześnie sprężyny przy kołnierzu wrzeciona i odciąga je w lewo. Gdy w czasie dalszego obrotu opór k nadejdzie na uskok krzywki, wówczas wrzeciono pod działaniem sprężyny przesuwa się z powrotem w położenie wyjściowe.

Oczywiście krzywka ma wznios równy skokowi gwintu nacinanego pomnożonemu przez ilość obrotów przedmiotu w czasie jednego cyklu (rys. 13), przy czym niezależnie od tego czy frezowany gwint jest prawy czy też lewy, koło z_{12} oraz opór k obracają się zawsze zgodnie ze wskazówką zegarka. Osiąga się to albo przez napęd bezpośredni z kół z_{10} na koło z_8 , albo pośredni przez koło z_9 , zależnie od kierunku



Rys. 13. Krzywka gwintowa.

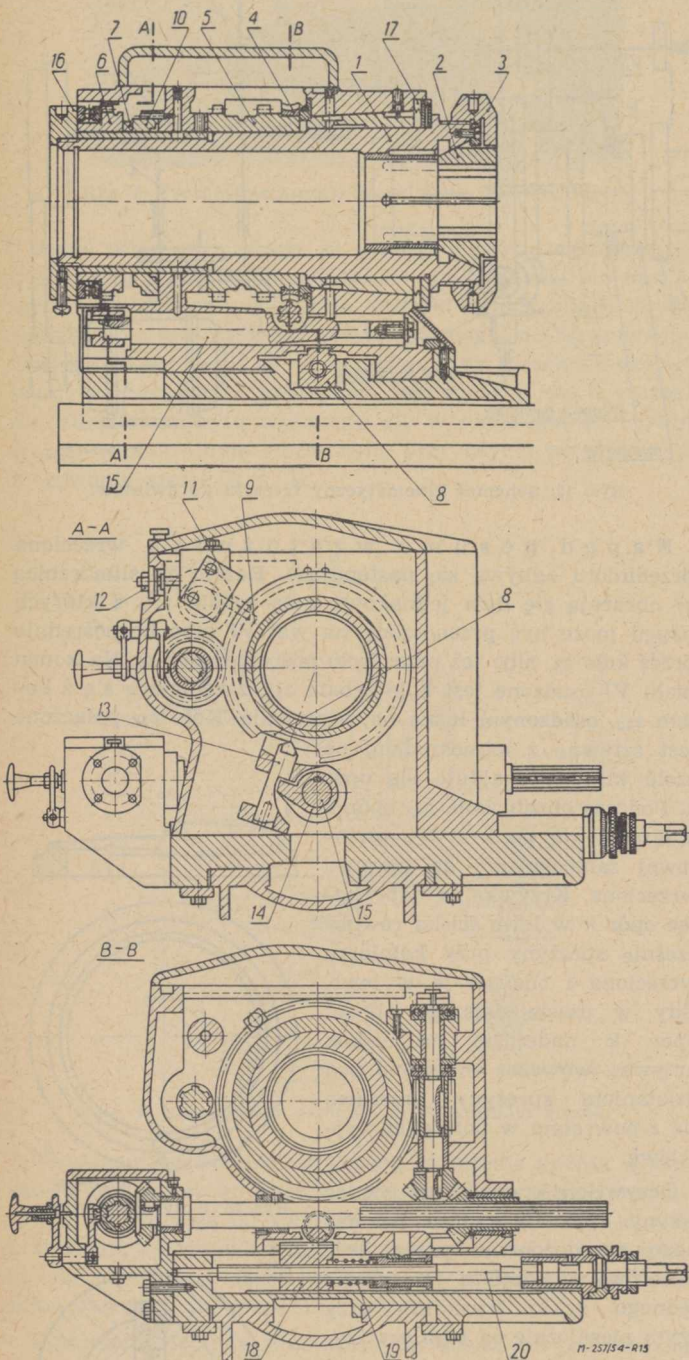


Rys. 14. Sposób osadzenia koła z_0 na wale VI (rys. 12).

obrotu wrzeciona przełączanego sprzęgłem osadzonym na wale III. W celu zabezpieczenia od niewłaściwego włączenia koła zębatego z_8 jest ono osadzone na wale VI za pomocą jednostronnie działającego zaczepu (rys. 14).

Oprócz ruchu wzdłużnego wrzeciono przedmiotu musi mieć zapewniony ruch poprzeczny: dosunięcie wrzeciona do freza na początku cyklu i cofnięcie po skończonym frezowaniu. Ruchy te odbywają się samoczynnie.

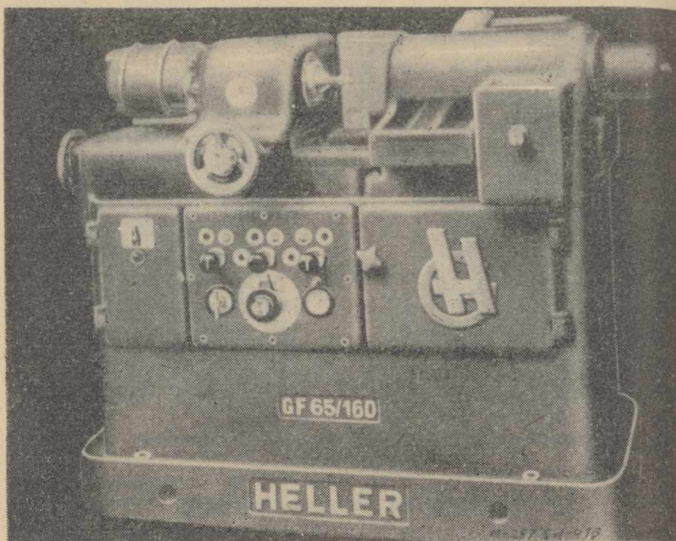
Na rys. 15 pokazany jest schemat konstrukcyjny głowicy frezarki opisanej powyżej. Wrzeciono przedmiotu 1 ma otwór przelotowy i zaopatrzone jest w zaciski sprężynujące 2 oraz w nakrętkę 3, służące do zamocowywania przedmiotu obrabianego. Na wrzecionie osadzone jest przesuwne na wpu-



Rys. 15. Schemat konstrukcyjny głowicy frezarki do gwintów krótkich

ście koło zębate 5 (na rys. 13 z_{10}) o dwóch wieńcach, połączone ze ślimacznicą 4 (27). Koło 5 napędza poprzez szereg kół zębatach (na rys. 13 z_8 , z_9 i z_{11}) koło 6 osadzone luźno na wrzecionie i opierające się przez łożysko kulkowe osio-

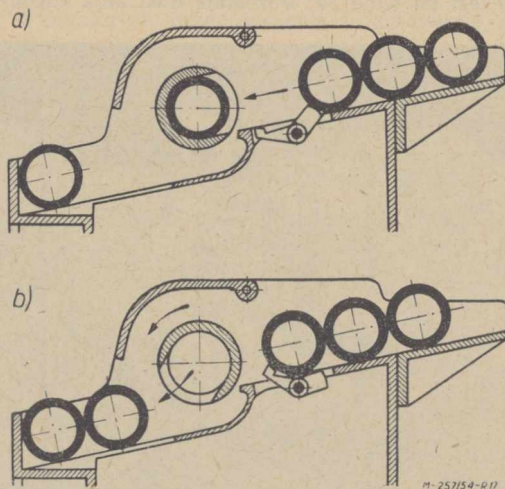
we na nakrętce 16. Na czole koła 6 umieszczony jest opór 7 (k) przesuwający się po krzywce gwintowej 10, który podczas obrotu powoduje cofnięcie wrzeciona w lewo, lub w



Rys. 16. Widok ogólny automatycznej frezarki do gwintów krótkich.

końcu cyklu — powrót wrzeciona pod działaniem sprężyny 17. Wystająca część czołowa koła 6 ukształtowana jest jako krzywka współpracująca ze sworzniem 13 oraz z oporem 9 i przez nie steruje samoczynnym ruchem poprzecznym wrzeciona oraz wyłącza frezarkę po skończonym cyklu frezowania.

Na początku cyklu — po włączeniu ruchu frezarki — krzywka 8 popycha sworznie 13 do dołu, a ten zaś obraca przez dźwignię 14 wał 15, na końcu którego nacięte zęby za- zębają się z zębatką na nakrętce 18 śruby posuwu poprzecznego. Na skutek obrotu wał 15 toczy się po zębacie, przesuwając głowicę w lewo, co powoduje ściśnięcie sprężyny 19 i wgłębienie się freza w przedmiot obrabiany.



Rys. 17. Schemat zasilania w frezarce automatycznej.

Przy dalszym obrocie koła 6 opór 7 opiera się o cylindryczną część krzywki 8 i głowica pozostaje nieruchoma. W końcu cyklu, gdy trzpień 13 trafi we wgłębienie krzywki 8, głowica cofa się pod działaniem sprężyny 19. W tym momencie opór 9 natrafia na wyłącznik krańcowy 11 i wyłącza silnik elektryczny frezarki. Moment wyłączenia silnika nastawia się za pomocą śruby 12. Wielkość przesuwu poprzecznego reguluje się śrubą 20.

Krzywka gwintowa 10 może służyć do nacinania tylko gwintów o jednym skoku. Dla wykonania gwintu o skoku innym trzeba krzywkę wymienić, co w większości frezarek do gwintu dokonuje się w sposób prosty i szybki.

Oprócz opisanej frezarki spotyka się wiele innych typów frezarek, których konstrukcja jednak i sposób działania oparte są na tej samej zasadzie, co opisana powyżej. Można np. wspomnieć o frezarkach do gwintów krótkich z podwójną krzywką gwintową, tzn. taką, która zamiast jednej krzywizny na całym obwodzie ma dwie, przy czym każda z nich ma wznios równy skokowi gwintu. W tym przypadku krzywka jest zaklinowana na wrzecionie, a obracają się dwa opo-

Inż.-mech. ZDZISŁAW DĘBICKI

METODY OSTRZENIA I OSTRZARKI DO FREZÓW WALCOWYCH I WALCOWO-CZOŁOWYCH

Właściwe ostrzenie frezów, podobnie jak i innych narzędzi skrawających, posiada dla przemysłu metalowego poważne znaczenie. Sprawie tej poświęcono w „Mechaniku” w r. 1949 cykl artykułów, które wydano następnie w postaci broszury¹⁾. Od tego czasu jednak sprawa ta nie stoi w miejscu, dowodem są nowe udoskonalenia techniczne i liczne artykuły zamieszczone w prasie zagranicznej. Zamieszczony poniżej artykuł podaje przegląd metod ostrzenia frezów, zgodnie z obecnym stanem tego zagadnienia

1. Wstęp

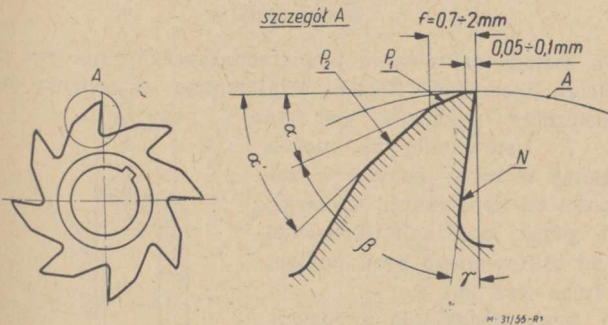
W celu naostrzenia freza znacznie stopionego należy przeprowadzić następujące zabiegi (patrz rys. 1).

- 1) szlifowanie „na okrągło” cylindrycznej powierzchni A,
- 2) szlifowanie powierzchni natarcia N nachylonej pod kątem γ ,
- 3) szlifowanie powierzchni przyłożenia P_1 nachylonej pod kątem α ,
- 4) szlifowanie wtórnej powierzchni przyłożenia P_2 nachylonej pod kątem α' , w celu otrzymania właściwej szerokości łysinki f.

Zabiegi 1 i 2 wykonywa się jedynie w przypadku znacznego stopienia względnie wykruszenia ostrza.

Zabieg 4 dokonywany jest, gdy szerokość łysinki f staje się zbyt duża, co może doprowadzić do zacierania się zębów na powierzchni przyłożenia.

Przy normalnej wielkości stopienia ostrzenie polega na przeprowadzeniu zabiegu 3, tj. na szlifowaniu powierzchni przyłożenia P_1 . Jest to podstawowa operacja ostrzenia zę-



Rys. 1. Ukształtowanie ostrza freza ścinanego.

bów freza i jest ona zatem najczęściej wykonywana. W dalszym ciągu artykułu będą omówione metody wykonania tej

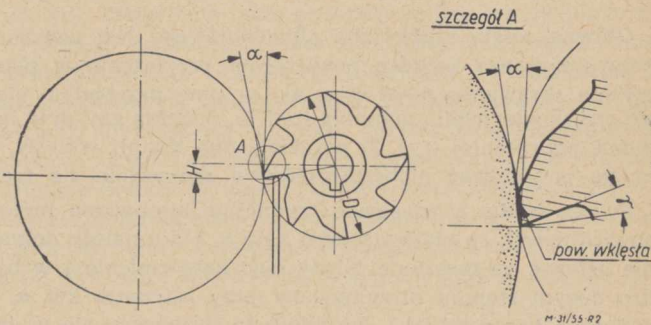
ry napędzane z taką szybkością, że w czasie cyklu krzywka wyprzedza opory o 1/2 obrotu. Czyli jeżeli wrzeciono wykona 1 i 1/6 obrotu, to krzywka — 2/3 obrotu.

Frezarki automatyczne mają sterowanie przeważnie hydrauliczne, przy czym wyposażone są w urządzenie zasilające. Przykładowo frezarka taka pokazana jest na rys. 16. Schemat zasilania przedstawia rys. 17. W tych frezarkach posuw wzdłużny odbywa się nie za pomocą krzywki, lecz przy użyciu listwy ustawionej skośnie i przesuwanej hydraulicznie. Nastawianie skoku dokonuje się przez zwiększenie lub zmniejszenie kąta ustawienia listwy, regulowanego za pomocą śruby mikrometrycznej.

właśnie operacji oraz związane z nimi konstrukcje ostrza- rek. Szlifowanie powierzchni przyłożenia można przeprowadzić czołem ściernicy garnkowej lub obwodem ściernicy tarczowej.

2. Szlifowanie powierzchni przyłożenia obwodem ściernicy tarczowej

Można tu wyróżnić dwa sposoby ostrzenia freza w zależności od sposobu ustawienia ściernicy dla uzyskania kąta przyłożenia.



Rys. 2. Szlifowanie obwodem ściernicy (metoda zwykła).

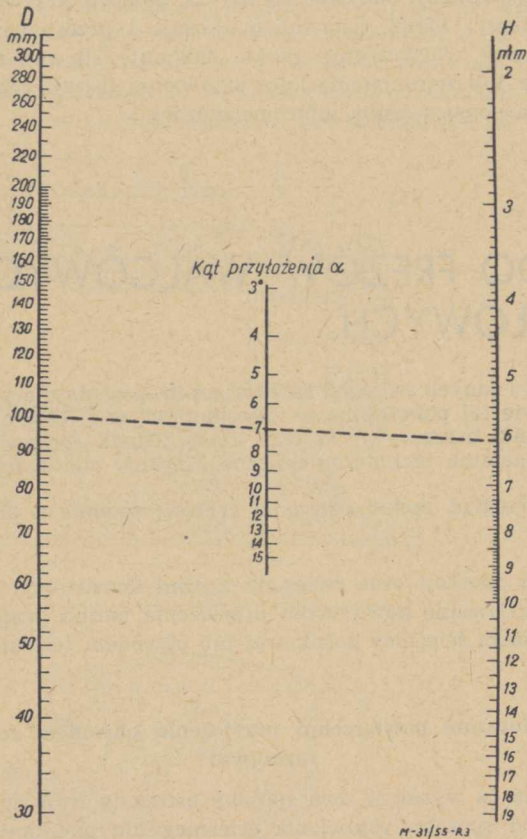
1. Pierwszym sposobem jest obniżenie osi ściernicy i podwórki poniżej osi freza o wielkości H, jak to pokazuje rys. 2. Wadą tej metody jest powstawanie wklęsłej powierzchni przyłożenia, co w konsekwencji prowadzi do osłabienia ostrza. Wklęsłość ta zmniejsza się przy stosowaniu ściernicy o większej średnicy, jednak nie znika w ogóle i dlatego też sposób ten nie jest godny polecenia. Wielkość przesunięcia H oblicza się ze wzoru $H = D/2 \cdot \sin \alpha$, gdzie: D — średnica freza; α — kąta przyłożenia. Ustalić ją również można z nomogramu na rys. 3.

2. Drugi sposób, zwany szlifowaniem obwiedniowym, stosuje się do ostrzenia frezów o dużym kącie pochylenia linii śrubowej wynoszącym $\lambda = 30^\circ + 75^\circ$. Sposób ten polega na skróceniu osi ściernicy w stosunku do osi freza o kąt ϵ

¹⁾ J. Witkowski — „Ostrzenie frezów”, Warszawa 1949.

(rys. 4b), lub na zaprofilowaniu ściernicy pod tym kątem, jak to pokazano na rys. 40. Wartości kąta ϵ , podane w tabeli I, zależą od kąta pochylenia zwojów λ i żadanego kąta przyłożenia α_n mierzonego w pł. prostopadłej do krawędzi tnącej. Wielkości te wiąże zależność:

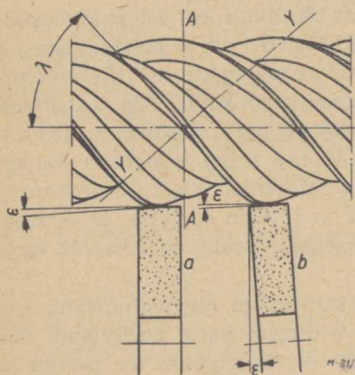
$$\operatorname{tg} \epsilon = \operatorname{tg} \alpha_n \cdot \sin \lambda,$$



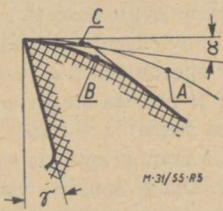
Rys. 3. Nomogram dla wyznaczania wielkości H w zależności od średnicy ściernicy D i kąta przyłożenia α .

Główną zaletą szlifowania obwiedniowego jest uzyskanie korzystniejszego kształtu powierzchni przyłożenia w płaszczyźnie skrawania A—A (rys. 4); w tym przypadku staje się ona powierzchnią wypukłą (rys. 5), podczas gdy przy metodzie poprzedniej (rys. 2) posiadała ona kształt wklęsły, co mogło powodować niebezpieczeństwo zanurzania się freza.

Pewną wadą, a właściwie trudnością stosowania metody obwiedniowej, są małe wartości kąta ϵ , które należy dokładnie ustawić na maszynie. Błędy tego kąta zmieniają w bardzo dużym stopniu otrzymywany przy ostrzeniu kąt α , co widoczne jest z tabeli I. Trudność tę rozwiązuje się w spe-



Rys. 4 Szlifowanie obwiedniowe.

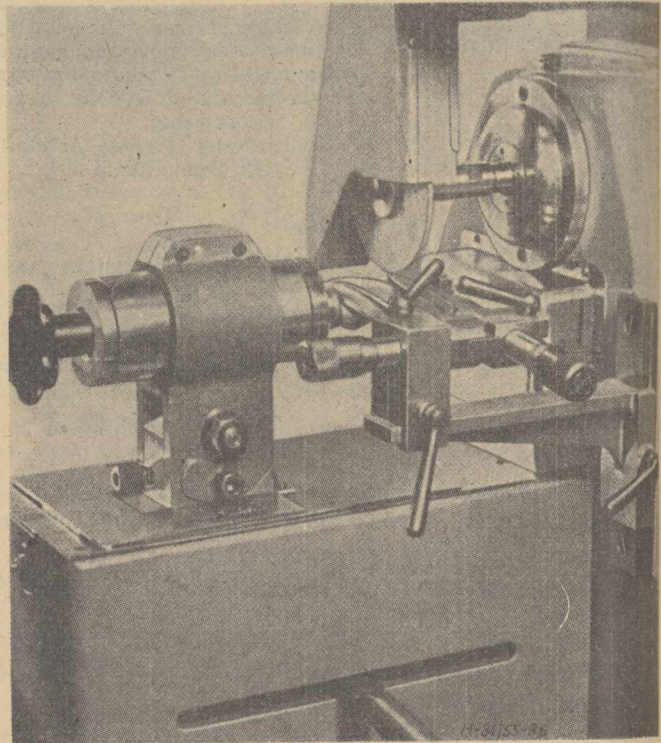


Rys. 5. Zarys ostrza szlifowanego: B — metodą obwiedniową, C — metodą zwykłą (A — obwód koła).

TABLICA I. Wartości kąta ϵ (rys. 4) w zależności od kąta przyłożenia α i kąta pochylenia zwoju λ

Kąt pochylenia zwoju λ	Kąt przyłożenia α_n									
	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°
30°	1°30'	2°	2°30'	3°	3°30'	4°02'	4°30'	5°02'	5°33'	6°04'
35°	1°44'	2°18'	2°53'	3°27'	4°02'	4°37'	5°12'	5°47'	6°22'	6°57'
40°	1°56'	2°35'	3°13'	3°52'	4°30'	5°10'	5°49'	6°28'	7°07'	7°47'
45°	2°08'	2°50'	3°32'	4°15'	4°57'	5°41'	6°24'	7°07'	7°46'	8°34'
50°	2°20'	3°05'	3°50'	4°36'	5°22'	6°09'	6°56'	7°42'	8°29'	9°16'
55°	2°28'	3°17'	4°06'	4°55'	5°45'	6°34'	7°24'	8°13'	9°03'	9°53'
60°	2°36'	3°28'	4°20'	5°12'	6°04'	6°57'	7°49'	8°41'	9°33'	10°27'
65°	2°43'	3°38'	4°32'	5°26'	6°21'	7°15'	8°10'	9°06'	9°59'	10°57'
70°	2°50'	3°45'	4°41'	5°39'	6°34'	7°32'	8°28'	9°25'	10°21'	11°18'
75°	2°54'	3°52'	4°50'	5°48'	6°46'	7°46'	8°42'	9°40'	10°38'	11°37'

cialnych ostrzarkach do szlifowania obwiedniowego (rys. 6) w ten sposób, że zaopatrzone są one w urządzenie do dokładnego obciążania ściernic pod kątem ϵ (jak na rys. 4a).



Rys. 6. Ostrzarka do szlifowania obwiedniowego.

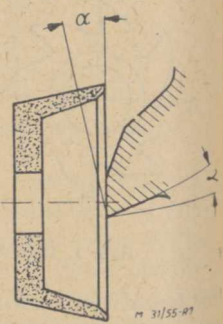
3. Szlifowanie powierzchni przyłożenia czołem ściernic garnkowej

Ta metoda szlifowania powierzchni przyłożenia jest najczęściej stosowana. Zasada wzajemnego ustawienia freza i ściernicy pokazana jest na rys. 7. Ustawienie to można osiągnąć w różny sposób, w zależności od konstrukcji ostrzarki:

a) przez obniżenie krawędzi tnącej szlifowanego zęba poniżej osi freza (rys. 8a),

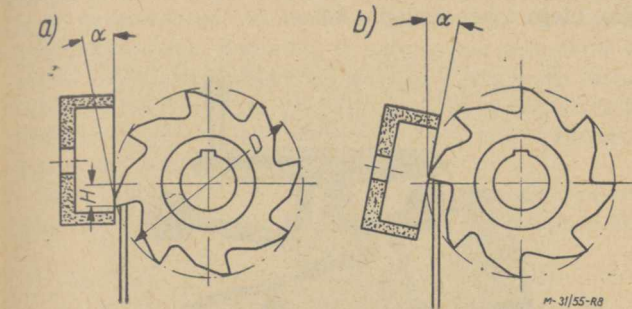
b) przez pochylenie wrzecienika z tarczą szlifierską (rys. 8b).

Pierwszy sposób jest najbardziej rozpowszechniony, ponieważ większość ostrzarek uniwersalnych, podobnie jak ostrzarka produkcji krajowej typ OU2, nie



Rys. 7. Wzajemne ustawienie ściernicy i freza przy szlifowaniu czołem ściernicy.

mają pochylonego wrzeciennika. Drugi sposób posiada natomiast poważne zalety w porównaniu z pierwszym, które zostaną omówione przy porównaniu obu sposobów.



Rys. 8. Szlifowanie czołem ściernicy: a — przy obniżeniu krawędzi tnącej freza; b — przy pochylonym wrzecienniku.

a) Ostrzenie przy obniżeniu krawędzi tnącej zęba freza poniżej jego osi

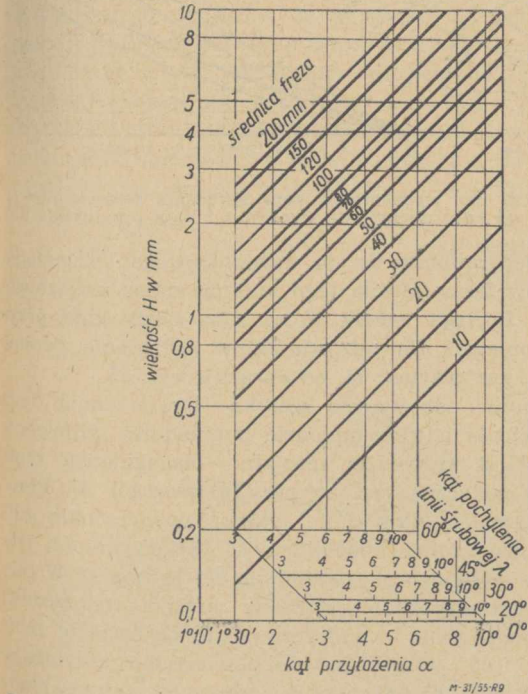
Ostrzony ząb freza opiera się o podpórkę (wskazówkę), która musi znajdować się o wielkość $H = D/2 \cdot \sin \alpha$ poniżej osi freza, gdzie wg rys. 8a:

D — jest średnicą freza
α — kątem przyłożenia (mierzonym w płaszczyźnie skrawania, prostopadłej do osi freza).

Położenie osi ściernicy nie ma zupełnie znaczenia dla wielkości kąta przyłożenia α. Błędne jest mniemanie, jakoby oś ściernicy musiała znajdować się o wielkość H poniżej osi freza. Jest to jednakże wygodne przy jednym ze sposobów ustawiania, bo będzie omówione w dalszym ciągu. Wartość H można wyliczyć z dostateczną dokładnością z uproszczonego wzoru:

$$H = 0,0087 \cdot D \cdot \alpha$$

gdzie α — kąt w stopniach, lub odczytać z nomogramu podanego na rys. 3. Należy pamiętać, że wartości wyliczone z powyższych wzorów, lub odczytane z nomogramu, odnoszą się do kąta przyłożenia α mierzzonego w płaszczyźnie prostopadłej do osi freza. A zatem otrzymane wartości nie wystarczają do ustawienia freza



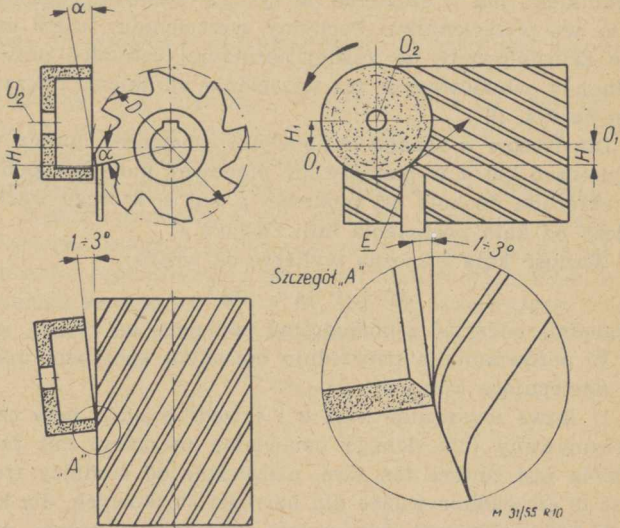
Rys. 9. Nomogram dla wyznaczenia wielkości H — przy szlifowaniu frezów ze śrubową linią zębów.

z zębami śrubowymi dla żądanego kąta przyłożenia α_n, mierzzonego w płaszczyźnie prostopadłej do ostrza. Wartość kąta α_n w stosunku do kąta przyłożenia α mierzzonego w płaszczyźnie prostopadłej do osi freza wynosi:

$$\operatorname{tg} \alpha_n = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\cos \lambda}$$

Dla uniknięcia przeliczeń można tu skorzystać z nomogramu podanego na rys. 9.

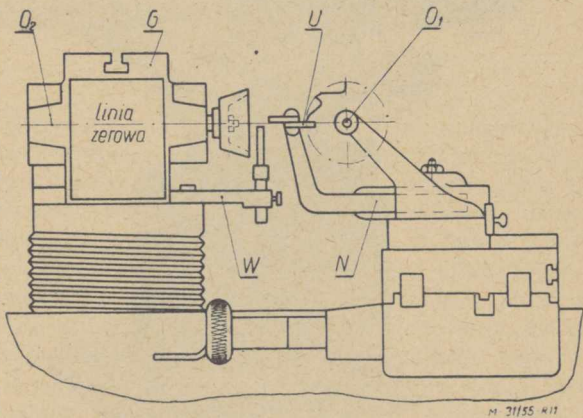
W celu otrzymania dobrej gładkości powierzchni szlifowanej ściernicę należy skrócić o kąt 1° — 3° dookoła osi pionowej (rys. 10). W przeciwnym wypadku, tj. przy równoległym ustawieniu czoła średnicy do tworzącej powierzchni cylindrycznej freza, następowaloby zacinasanie innych zębów drugą stroną ściernicy. Ponadto wskazane jest przesunąć oś ściernicy O₂ powyżej osi freza O, tak aby kierunek ruchu



Rys. 10. Ustawienie ściernicy przy szlifowaniu czołowym (metoda a z rys. 8).

pracującej ściernicy był o ile możliwości prostopadły do linii śrubowej. Ustawienie takie pokazane jest na rys. 10 (punkt E).

Przebieg ustawienia freza do szlifowania powierzchni przyłożenia jest tu następujący (patrz rys. 11): nastawiak N należy ustawić na stole ostrzarki. Płytk ustawiacza U nastawiaka znajduje się wówczas dokładnie w położeniu osi konika, a zatem i osi freza, który zamocowany jest w kłach. Następnie przesunąć trzeba pionowo wrzeźcono ściernicy O₂, wraz ze znajdującą się na nim wskazówką W do położenia, w którym płytka ustawcza U zbiegnie się z osią wrzeźkona O₂ (rys. 11a). Wskazówkę W należy doprowadzić do sty-



Rys. 11. Ustawianie ostrzarki przy szlifowaniu czołem ściernicy (metoda a z rys. 8).

ku z płytą ustawczą U . Oś wrzeczona będzie wówczas leżeć w jednej płaszczyźnie z osią konika O_1 , a więc i ostrzonego freza. Następnie należy opuścić głowicę G o ustaloną wielkość H . Wskazówka znajduje się wówczas również o H poniżej osi ostrzonego freza. Ząb freza oprzeć trzeba o wskazówkę i można rozpocząć ostrzenie.

Jeżeli zależałoby nam, aby oś ściernicy znajdowała się powyżej osi freza, jak to pokazano na rys. 10, należałoby od razu przy nastawianiu podnieść oś wrzeczona o wielkość H_1 powyżej osi konika.

b) Ostrzenie przez pochylenie tarczy ściernej w płaszczyźnie pionowej

Ostrzarka zbudowana specjalnie do ostrzenia przez pochylenie wrzeciennika w jednym kierunku w płaszczyźnie pionowej pokazana jest na rys. 12. Pochylenie wrzeciennika zmusza do umieszczenia silnika napędzającego nad wrzeciennikiem, jak w szlifierce na rys. 12, względnie bezpośrednio we wrzecienniku. Pochylny wrzeciennik, który może być zainstalowany na każdej normalnej ostrzałce uniwersalnej, z wbudowanym na wrzecionie silnikiem, pokazany jest na rys. 13.

Dla frezów z zębami śrubowymi ściernica, oprócz pochylenia o kąt α w płaszczyźnie pionowej, musi być ponadto skrzyżowana dookoła osi pionowej o kąt ϵ , którego wartość zależy od kąta pochylenia linii zwojów λ .

Wartość kąta ϵ można wyliczyć ze wzoru:

$$\operatorname{tg} \epsilon = \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \lambda$$

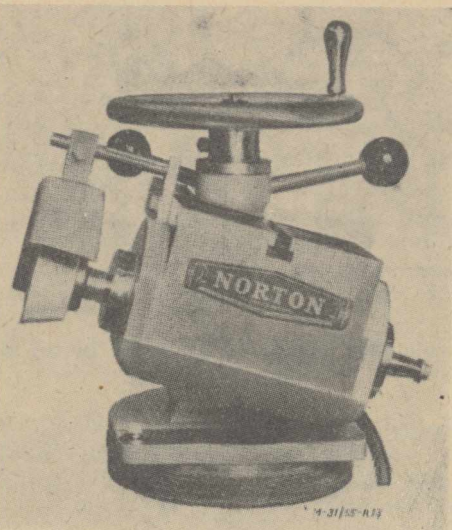
względnie odczytać z nomogramu podanego na rys. 14.

W porównaniu z poprzednio opisanym sposobem mamy tu następujące korzyści:

1) łatwe ustawianie kąta α i ϵ według skali, przy czym otrzymywany (dla danego ustawienia maszyny) kąt przyłożenia jest zawsze ten sam, niezależnie od średnicy freza. Jest to szczególnie ważne dla narzędzi stożkowych, dla których kąt przyłożenia winien być stały wzdłuż całego zęba. Wskazówka i oś freza są tu zawsze na tej samej wysokości.

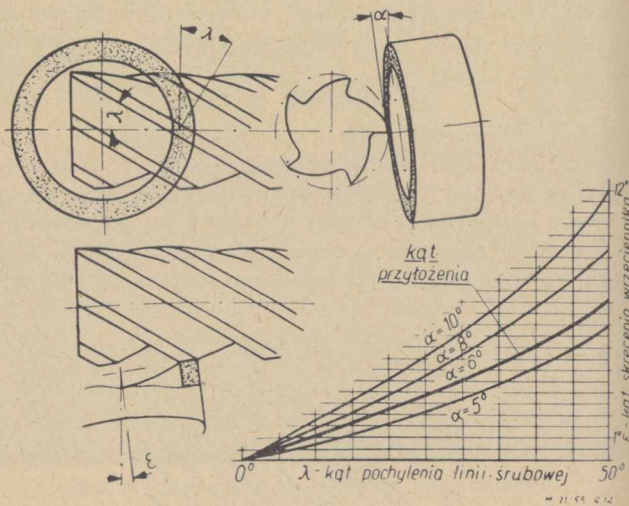
W poprzedniej metodzie kąt α uzyskiwany był przez przesunięcia liniowe, a więc wielkość jego nie mogła być

bezpośrednio sprawdzana. Wielkość przesunięcia musiała być dla każdej średnicy odczytywana z nomogramów, nawet przy zachowaniu tych samych kątów ostrza. Dla narzędzi stożkowych, na skutek zmiany wielkości H wzdłuż stożka, ulega także zmianie kąt α .



Rys. 13. Pochylny wrzeciennik.

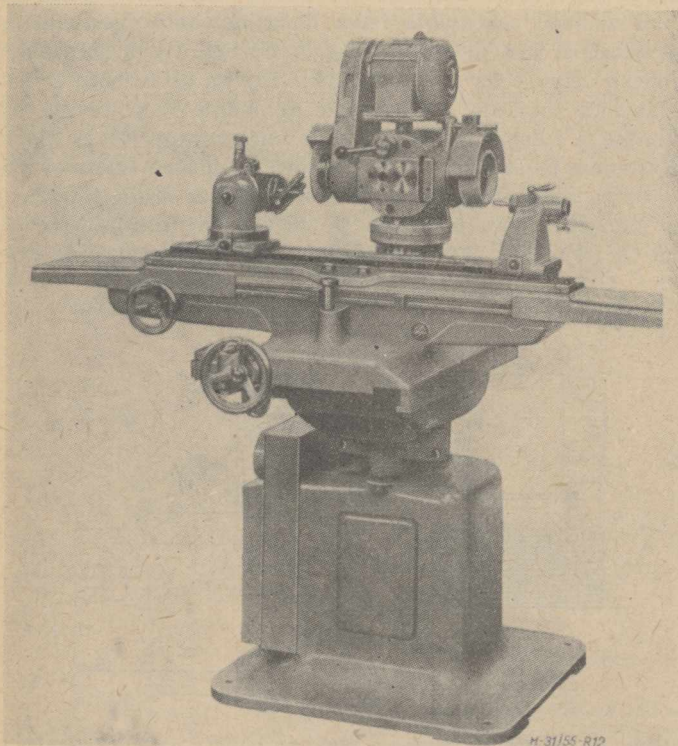
2) sztywne podparcie wskazówką ustawioną na kąt pochylenia zwoju. Przy metodzie poprzedniej, gdzie wskazówka jest pionowa, celem dobrego prowadzenia należałoby



Rys. 14. Wykres dla wyznaczenia kąta skrzyżowania wrzeciennika w zależności od kąta pochylenia zwojów λ i kąta przyłożenia α .

dopasować jej zakończenie do każdorazowego pochylenia zwojów zębów freza. Można tego uniknąć dając wskazówkę zaokrągloną. Pociąga jednak to za sobą błędy kąta przyłożenia α , ponieważ dla różnych kątów pochylenia zwojów zębów różna jest wartość H , co obrazuje rys. 15.

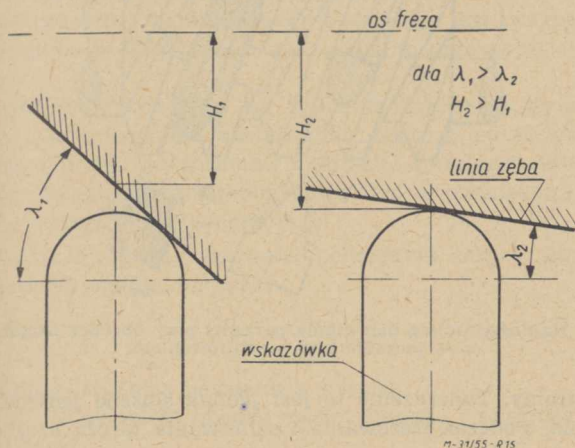
3) szlifowanie odbywa się szeroką powierzchnią czoła ściernicy, podczas gdy w metodzie poprzedniej szlifowanie dokonywane jest krawędzią specjalnie obciążonego czoła ściernicy, co widoczne jest na rys. 10 (szczegół A). Praca ściernicy krawędzią daje mniej gładką powierzchnię szlifowania oraz wywołuje niedokładność cylindryczności freza z powodu szybkiego zużywania się tej krawędzi. W celu zachowania cylindryczności freza w metodzie poprzedniej należy zachować małą cylindryczną fazę na każdym zębie o szerokości $0,05 \div 0,1$ mm na powierzchni przyłożenia (rys. 1). Faza ta jest niekorzystna, ponieważ podczas pracy gniecie ona materiał, utrudniając skrawanie.



Rys. 12. Ostrzarka z pochylnym wrzeciennikiem.

Szlifowanie „do ostrego“, tj. aż do całkowitego usunięcia fazy cylindrycznej jest w pierwszej metodzie bardzo trudne do osiągnięcia i możliwe jedynie przez bardzo wprawnych robotników. Natomiast przy szlifowaniu z pochyleniem wrzeciennika, szlifowanie „do ostrego“ jest łatwe do osiągnięcia, dzięki dobremu, tj. sztywnemu podparciu wskazówką i szlifowaniu szeroką powierzchnią czoła ściernicy. Osiągana jest przy tym cylindryczność w granicach 0,02 mm. Wydajność ostrzenia na skutek szlifowania szeroką powierzchnią ściernicy jest lepsza.

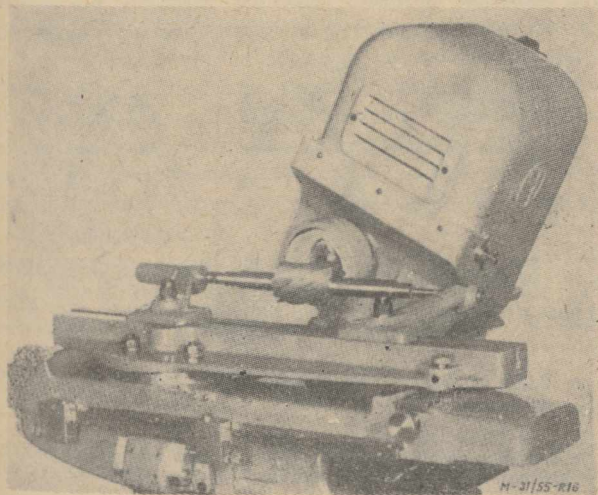
Rys. 16 przedstawia najbardziej nowoczesną konstrukcję ostrzarki z pochylnym wrzeciennikiem. Wrzeciennik po-



Rys. 15. Zmiana wielkości H w zależności od wielkości kąta pochylenia zwoju λ .

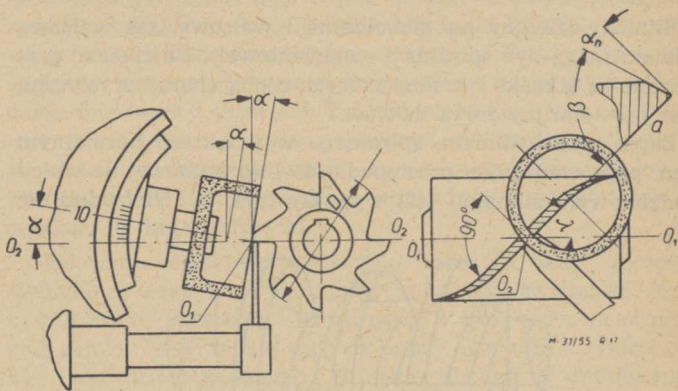
chylony jest tu o kąt λ wokół osi $O_2 - O_2$ (rys. 17 i 18). Pochylenie to skręca płaszczyznę, w której następnie pochylany jest wrzeciennik o kąt przyłożenia α_n (wokół osi $O_1 - O_1$ — rys. 17). Dzięki temu jest to kąt przyłożenia mierzony w płaszczyźnie prostopadłej do krawędzi tnącej. Ustawienie do szlifowania dokonywane jest tu przy bezpośrednim odczytaniu kąta linii śrubowej i kąta przyłożenia na dwóch dużych skalach kątowych, co zapewnia otrzymywanie dokładnych kątów we frezie. Użycie jakiegokolwiek nomogramu jest zatem zbędne.

Prostopadłość kierunku szlifowania do linii zęba uzyskana jest dzięki temu, że oś $O_2 - O_2$ przechodzi przez punkt styku ściernicy z ostrzonym zębem freza, tzn. wrzeciennik nachylany jest wokół osi przechodzącej przez ten punkt. Ponieważ na wrzeciono mogą być zakładane ściernice o różnych średnicach, górna część wrzeciennika jest przesuwana poprzecznie, w celu uzyskania możliwości ustawienia brzegu ściernicy w osi $O_2 - O_2$ (patrz rys. 18).



Rys. 16. Nowoczesna ostrzarka z pochylnym wrzeciennikiem.

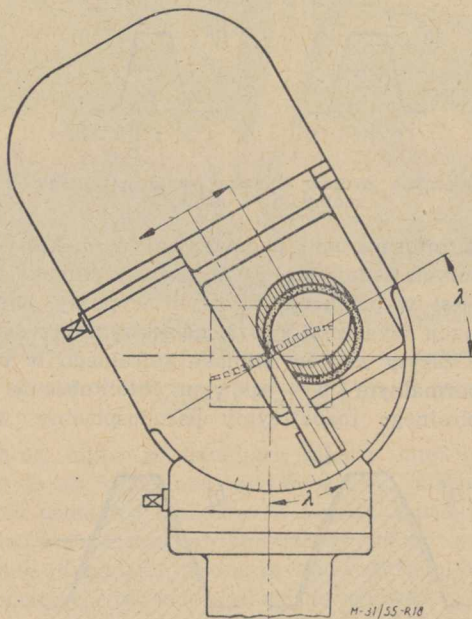
Wraz z głowicą nachylona jest wokół osi $O_2 - O_2$ wskazówka o szerokiej powierzchni pracującej. Powierzchnia ta jest równoległa do linii pochylenia zwoju, dzięki czemu do ustawienia wrzeciennika na kąt zwoju zbędna jest nawet



Rys. 17. Wzajemne ustawienie freza i ściernicy przy ostrzance z rys. 16.

znajomość jego wartości. Wystarczy głowicę nachylać tak daleko, aż szeroka wskazówka oprze się całą swą roboczą powierzchnią o powierzchnię natarcia freza.

Skręcanie głowicy wokół osi pionowej o parę stopni jest tu zbędne, ponieważ część obwodu ściernicy, leżąca na przeciwko miejsca szlifowania (rys. 17), oddala się od powierzchni cylindrycznej freza, na skutek pochylenia wrzeciennika naokół osi $O_2 - O_2$. Nie ma więc obawy zacina-
nia zębów freza innym miejscem ściernicy.



Rys. 18. Wrzeciennik ostrzarki z rys. 16.

4. Wnioski

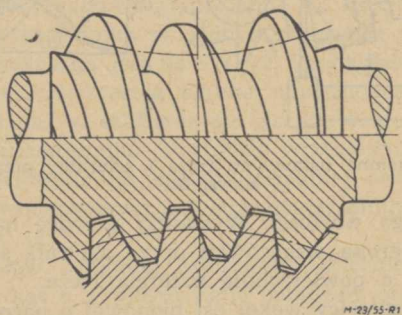
Ostrzenie frezów na ostrzarkach z pochylnymi wrzeciennikami przebiega sprawniej i daje lepsze wyniki, niż przy ostrzeniu na ostrzarkach ze stałymi wrzeciennikami. Lepsza sprawność ostrzenia polega na łatwiejszym ustawieniu i mniejszej pracochłonności ostrzenia, a lepsze wyniki na otrzymaniu wypukłej, względnie płaskiej powierzchni przyłożenia, dokładnym kącie przyłożenia, możliwości szlifowania „do ostrego“ i prostopadłego szlifu do krawędzi tnącej.

Najprostszym sposobem rozpowszechnienia tego rodzaju ostrzenia frezów będzie opracowanie pochyłej głowicy z silnikiem umieszczonym bezpośrednio na wrzecionie, którą można by zastosować do uniwersalnej ostrzarki typu OU2 produkcji krajowej.

UWAGI NA TEMAT OBRÓBKI WALCOWYCH ŚLIMAKÓW SPIRALNYCH

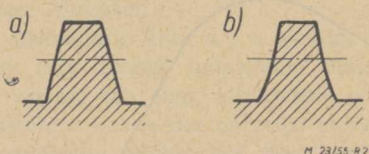
Ślimaki dzielimy na globoidalne i walcowe, zaś walcowe ślimaki mogą być spiralne i ewolwentowe¹⁾. Najczęściej stosowane są ślimaki spiralne, których cechą charakterystyczną jest prostoliniowy zarys zwojów.

Zarys zębów ślimaka spiralnego w przekroju normalnym (tzn. poprowadzonym prostopadle do linii śrubowej na walcu podziałowym ślimaka) jest wypukły (rys. 1). Nietrudno się



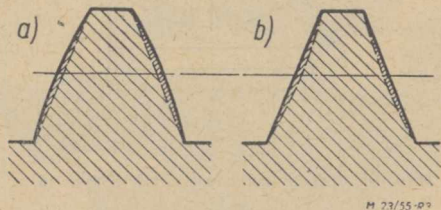
Rys. 1. Ślimak spiralny

przekonać, że ślimak o zarysie prostoliniowym w przekroju normalnym (ślimak pseudospiralny) ma w przekroju osiowym zarys zlekka wklęsły (rys. 2). Twierdzenie to jest



Rys. 2. — Przekroje zwojów ślimaka pseudospiralnego: a — normalny, b — osiowy.

niezgodne z informacjami podawanymi w niektórych źródłach, w których podaje się, że zarys boku ślimaka pseudospiralnego jest w przekroju osiowym wypukły. Nieścisłość tych informacji wynika z rys. 3, na którym przedstawiono obok siebie zarysy zwojów ślimaka spiralnego w przekrojach: a — normalnym i b — osiowym. Jeżeli obecnie zamiast ślimaka spiralnego rozpatrzmy pseudospiralny, wówczas



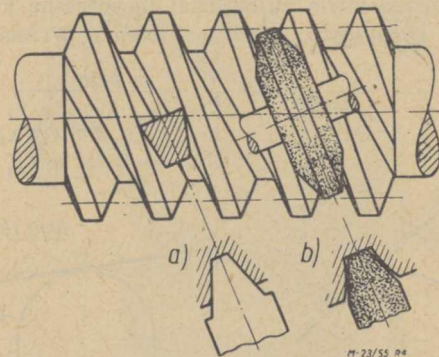
Rys. 3. Porównanie zarysów ślimaka spiralnego (linie pełne) i pseudospiralnego (linie przerywane): a — w przekroju normalnym, b — w osiowym.

przez usunięcie z przekroju a zakreskowanego pola musimy i z przekroju osiowego b usunąć zakreskowane pole, przez co uzyskuje się oczywiście wklęsłość zarysu.

Obróbka ślimaków jest najłatwiejsza wówczas, gdy kierunek ustawienia narzędzia odpowiada pochyleniu linii śrubowej na walcu podziałowym ślimaka. Na rys. 4 widzimy przekroje normalne obrabianego ślimaka przedstawiające wzajemne położenie zarysu i narzędzia. Narzędziem tym

może być nóż tokarski kształtowy (rys. 4 a), frez lub ściernica (rys. 4b).²⁾

W literaturze fachowej spotykamy się ze zdaniem, że stosując opisane wyżej metody obróbki otrzymamy ślimak pse-



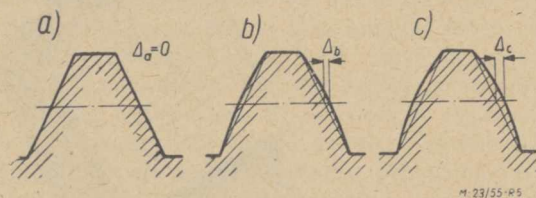
Rys. 4. Najdogodniejsze ustawienie narzędzi przy obróbce ślimaków: a — toczeniem, b — szlifowaniem.

udospiralny. Twierdzenie to jest jednak słuszne jedynie dla toczenia. Podczas frezowania i szlifowania tarczą krążkową nie można uniknąć pewnego podcięcia, wskutek czego przez stosowanie narzędzia (frezu lub ściernicy) o zarysie prostoliniowym uzyskuje się ślimak o zarysie wypukłym, i to zarówno w przekroju normalnym, jak i osiowym.

Chcąc uwzględnić wszystkie przytoczone wyżej możliwości, należałoby uzupełnić uznane w literaturze dwa rodzaje ślimaków spiralnych (rys. 1 i 2) trzecim rodzajem, otrzymanym w wyniku obróbki frezarskiej i szlifierskiej. Obecnie zastanowimy się nad tym, czy ten trzeci rodzaj może być zaliczony do jednego z dwóch poprzednich i czy celowe jest w związku z tym tworzenie dla niego specjalnego określenia.

Zanim odpowiemy na powyższe pytanie, musimy wpierw określić wielkość wypukłości, otrzymaną w przekroju normalnym w wyniku podcinającego działania freza lub ściernicy (rys. 4b). W tym celu uszeregowano na rys. 5 zarysy zwojów w przekroju normalnym według rosnących krzywizn omówionych wyżej ślimaków: pseudospiralnego (rys. 5a), spiralnego (rys. 5b), i podciętego (rys. 5c).

Dla przykładu przytaczamy wielkości krzywizn dla ślimaka trzykrotnego o średnicy podziałowej 30,4 mm, module 3,5 mm (skok ok. 33 mm) i kącie zarysu $22^{\circ}30'$:³⁾



Rys. 5. Porównanie krzywizn zarysów ślimaków w przekroju normalnym: a — ślimaka pseudospiralnego, b — ślimaka spiralnego, c — ślimaka podciętego (frezem lub ściernicą).

$$\Delta_b = 0,001 \text{ do } 0,0016 \text{ mm (zależnie od położenia przekroju)}$$

$$\Delta_c = 0,063 \text{ mm.}$$

²⁾ Oddzielnego rysunku dla obróbki frezem nie wykonano, gdyż pod względem geometrycznym obróbka ta nie różni się od szlifowania.

³⁾ Obliczeń tych wielkości dokonał autor (przyp. red.).

¹⁾ Bliższe dane można znaleźć w literaturze podanej na końcu artykułu.

Opierając się na wzorach, które posłużyły do obliczenia powyższych wielkości, można również obliczyć stosunek obu krzywizn, otrzymując następującą przybliżoną zależność:

$$\frac{\Delta_c}{\Delta_b} \cong \operatorname{ctg}^4 \alpha$$

We wzorze tym literą α oznaczono kąt zarysu, wynoszący w przerobionym przykładzie $22^\circ 30'$. Stwierdzić należy, że z tego wzoru uzyskuje się wartości nieco niższe od rzeczywistych.

Na tej podstawie dochodzimy do wniosku, że wskutek przejścia z prostoliniowego zarysu osiowego na prostoliniowy zarys normalny uzyskuje się minimalną różnicę obu krzywizn (miarą tej różnicy jest właśnie wielkość Δ_b), wobec czego krzywizna zarysu ślimaka podciętego jest praktycznie biorąc stała, niezależnie od tego, w jakim przekroju ją mierzymy.

Z tych danych wynika nie tylko, że krzywizna spowodowana podcięciem jest wielokrotnie większa od krzywizny zarysu w przekroju normalnym ślimaka spiralnego, ale i to, że różnica między ślimakiem spiralnym a pseudospiralnym jest praktycznie bez znaczenia.

Krzywizna Δ_c , spowodowana podcięciem zarysu ślimaka, jest proporcjonalna do wyrazu

$$\left(1 - \frac{d_p}{2a}\right)$$

gdzie d_p — średnica podziałowa ślimaka

a — odległość między osiami ślimaka i ściernicy (lub freza).

Krzywizna ta spadałaby do zera dla $a = \frac{d_p}{2}$, co jest oczywiście niemożliwe, gdyż w takim przypadku średnica ściernicy musiałyby być równa zeru.

Podana wyżej wartość Δ_c została obliczona dla $a = d_p$, tzn. dla ściernicy o średnicy równej średnicy ślimaka.

Wprawdzie przez zastosowanie ściernicy o średnicy ok. 300 mm krzywizna jest w przybliżeniu dwukrotnie większa, to jednak do szlifowania ślimaków nie używa się małych ściernic, ze względu na szybkie zużywanie się takich ściernic. Niedogodności tej uniknie się, posługując się przyrządem do korygowania zarysu ściernic, pozwalającym na otrzymanie ślimaków o zarysie prostoliniowym przy użyciu ściernicy normalnej wielkości (rys. 6).

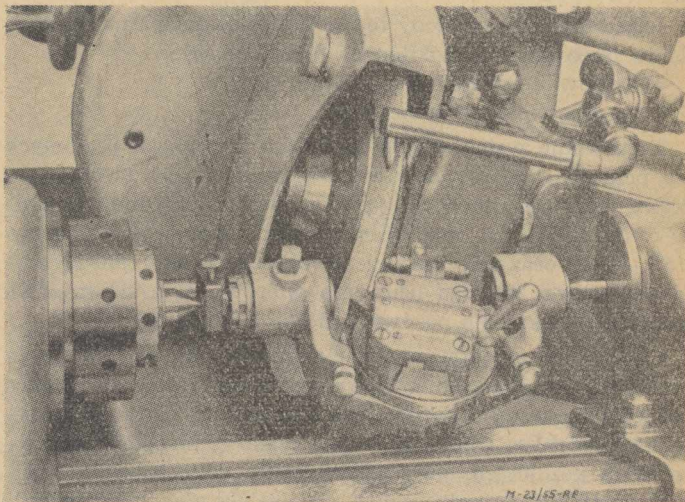
Dla zrozumienia zasady, na jakiej działa przyrząd korygujący, założymy, że został wykonany ślimak wzorcowy o żądanym prostoliniowym zarysie i że materiał ślimaka nie poddaje się działaniu szlifującemu ściernicy. Jeżeli wprowadzimy ściernicę między zwoje takiego ślimaka (nadając jej jednocześnie posuw podłużny, odpowiadający skokowi obracającego się ślimaka), wówczas skutek wzajemnego oddziaływania między ślimakiem a ściernicą spowodowałobyśmy kształtowanie zarysu ściernicy przez nieobracający się materiał ślimaka. Jeżeli tak ukształtowana ściernica zostanie następnie użyta do szlifowania ślimaka, wykonanego z normalnego materiału, wówczas zarys ściernicy nie ulegnie w czasie szlifowania zmianie, a zatem kształt wykończonego ślimaka będzie odpowiadał ślimakowi, użytemu uprzednio do kształtowania ściernicy.

Ze względu na trudności materiałowe i technologiczne korygowanie zarysu ściernicy nie odbywa się przy użyciu

wspomnianego ślimaka wzorcowego, lecz za pomocą diamentu, którego koniec zajmuje w czasie diamentowania szereg położeń, opisujących powierzchnię ślimaka spiralnego, który zamierzamy szlifować. Jak widać z rys. 6, suport z diamentem może przesuwawać się wzdłuż wysokości zarysu ślimaka, ponadto zaś podstawa z prowadnicami, po których przesuwają się suport, może obracać się w kłach szlifierki, przy czym obrót ten jest sprzężony za pośrednictwem zabieraka i wrzeciona roboczego z posuwem podłużnym głowicy szlifierskiej, którego wielkość odpowiada skokowi szlifowanego ślimaka. W czasie kształtowania zarysu ściernicy zmieniamy położenie diamentu zarówno wzdłuż prowadnic przyrządu jak i dookoła osi kłków szlifierki.

Stosowanie opisanego przyrządu zwiększa koszt obróbki zarówno ze względu na koszt przyrządu, jak i na dłuższy czas kształtowania ściernicy. W związku z tym zarys ściernicy korygujemy jedynie dla dużych kątów wzniosu linii śrubowej na walcu podziałowym ślimaka; dla kątów mniejszych zaś od pewnej wartości granicznej (ok. 10°), wypukłość Δ_c jest tak niewielka, że korygowanie zarysu jest zbędne.

Na zakończenie wrócimy do postawionego wcześniej pytania: do jakiej kategorii należy zaliczyć ślimaki spiralne, których zarys został podcięty przez frezowanie lub szlifowanie. Jeżeli wprowadzono klasyfikację ślimaków na spiralne i pse-



Rys. 6. Przyrząd do korygowania zarysu ściernicy przy szlifowaniu ślimaków spiralnych.

udospiralne, mimo że istniejąca między nimi różnica jest praktycznie bez znaczenia, to tym bardziej należałoby uznać odrębność geometrii ślimaków o zarysie podciętym. Szukając podobieństwa między tymi ślimakami a wymienionymi na wstępie odmianami, można by udowodnić, że zarys ślimaków podciętych bardzo nieznacznie odbiega od ślimaków ewolwentowych i w związku z tym proponuję dla nich nazwę ślimaków pseudoewolwentowych.

LITERATURA

1. K. Ochędusko — „Koła zębate”, tom pierwszy „Konstrukcja”, str. 178 i dalsze. Państwowe Wydawnictwo Techniczne, Warszawa, 1954 r.
2. Bronisław Kiepuszewski — „Obróbka ślimaków”. „Mechanik”, zeszyty 6, 7 i 8/54.

Szeroka wymiana doświadczeń między zakładami —
podstawą rozwoju postępu technicznego

SZYBKOŚCIOWA OBRÓBKA WAŁKÓW WIELOKARBOWYCH

Wałki wieloklinowe oraz wałki wielokarbowe bardzo często spotykamy w rozmaitych konstrukcjach maszynowych, zwłaszcza obrabiarkach, silnikach spalinowych, skrzynkach przekładniowych i innych mechanizmach.

Zależnie od rodzaju i natężenia produkcji, jak również specyfiki konstrukcyjnej tych wałków, w zakładach mechanicznych są stosowane rozmaite sposoby ich obróbki.

Zasadnicze operacje profilowania wieloklina lub też wielokarbu na obrabianym wałku odbywa się zazwyczaj na frezarkach obwiedniowych za pomocą obwiedniowych frezów ślimakowych. Ta metoda technologiczna jest stosowana w obróbce przeszło od 50 lat. Jednak stosowanie jej, zwłaszcza w przypadku wysokich wymagań dokładności wykonania wałka, jest połączone z koniecznością posiadania frezarek obwiedniowych o wysokiej dokładności, jak również z koniecznością uciążliwego projektowania i kosztownego wykonania obwiedniowych frezów ślimakowych o zarysie szlifowanym.

Olbrzymie znaczenie praktyczne posiada nowo opracowana i zastosowana przez technologów radzieckich metoda wysokowydajnej obróbki wałków wieloklinowych o profilu prostoliniowym.

Istota tej nowej metody technologicznej polega na rozdzielaniu frezowania wieloklina na dwie operacje:

- frezowanie wstępne (zgrubne),
- szybkosciowe wykończenie.

Frezowanie wstępne odbywa się na frezarkach poziomych za pomocą zataczanych kształtowanych frezów tarczowych, które jednocześnie obrabiają dwa rowki wieloklina. Na skutek dużego kąta przyłożenia ostrza freza, wynoszącego $15^\circ - 20^\circ$, oraz zwiększonej szerokości rowków międzyzębnych, w celu łatwego usuwania wiórów, staje się możliwe znaczne zwiększenie posuwu podczas frezowania.

Ostateczne profilowanie wieloklinowe odbywa się przez szybkościowe frezowanie, które jest dokonywane za pomocą głowicy frezowej o nożach z nalutowanymi płytkami z węglików spieków. Operacja ta jest dokonywana bądź na frezarkach poziomych, przy zastosowaniu dokładnych podzielnic, bądź też na szlifierkach do wieloklinów (np. radzieckiego typu 345 A). W ostatnim przypadku na wrzecionie tarczy szlifierskiej jest osadzona głowica frezerska; prędkość obrotowa wrzeciona zostaje zmniejszona drogą odpowiedniej wymiany kół pasowych napędu.

Zastosowanie tej metody pozwala zmniejszyć czas obróbki maszynowej wieloklina 4-krotnie, a nawet więcej, w stosunku do czasu obróbki frezami ślimakowym. Czytelnicy zainteresowani bliższymi szczegółami stosowania tej metody obróbki mogą je zaczerpnąć z artykułu p.t. „Wydajna obróbka wałków wieloklinowych o profilu prostoliniowym“, zamieszczonego w czasopiśmie „Awtomobilnaja i traktornaja promyszlennost“ — N° 1 — 1954 r.

Przenosząc doświadczenie technologów radzieckich na teren naszych zakładów, zastosowaliśmy omawianą metodę szybkościowego skrawania wałków wielowypustowych do obróbki wałka wielokarbowego.

Materiał wałka: stal chromo-niklowo-molibdenowa, o twardości w stanie normalizowanym 28 jednostek w skali Rockwella C i wytrzymałości na rozciąganie $R_r = 90 \text{ kG/mm}^2$. Przebieg operacji obróbki tego wałka jest przedstawiony w tablicy I.

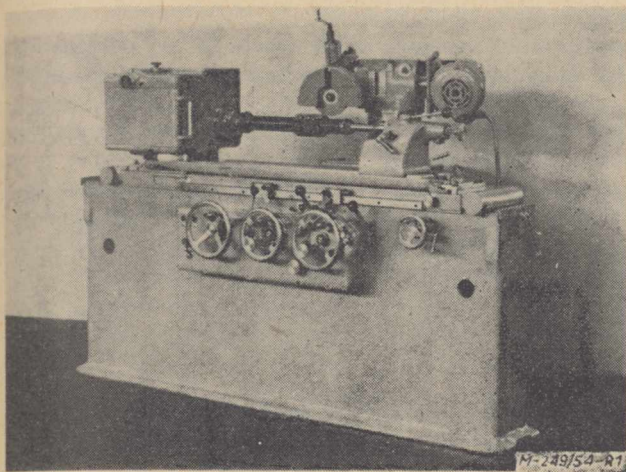
Operacja 3 — zewnętrzne toczenie wałka — może odbywać się zarówno na tokarkach szybkobieżnych, przy za-

Nr rys	Wałek wielokarbowy	Materiał PN-124.3.30 stal chromo-niklowo-molibdenowa	Twardość HRC=28, R _r =90 kG/mm ²
Nr operacji	Nazwa operacji	Szkic	
0	Cięcie materiału na długość		
1	Planowanie i naklejkowanie obu końców		
2	Podcinanie rowka		
3	Toczenie i fazowanie		
4	Szlifowanie zewnętrzne		
5	Badanie pęknięć na defektoskopie magnetycznym		
6	Frezowanie rowka pod zabierak		
7	Frezowanie karbów (na całej długości cylindra)		
8	Hartowanie i odpuszczanie do twardości HRC=47-44		
9	Oczyszczenie naklejek		
10	Szlifowanie zewnętrzne		
11	Szlifowanie karbów		
12	Kontrola pęknięć na defektoskopie magnetycznym		
13	Odcinanie końcówki		
14	Stępienie ostrych krawędzi dookoła		
15	Mycie i admuchanie powierzchni		
16	Kontrola ostateczna		

11-249/54-11

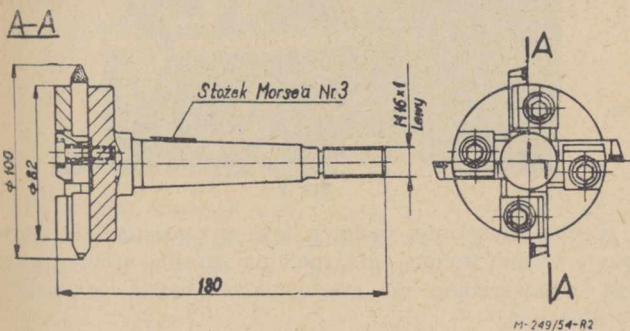
stosowaniu noży z płytkami z węglików spiekanych, jak i na tokarkach zwykłych, używając noży tokarskich typu Ko-lesowa.

Operacja 6 — frezowania rowka pod zabierak — ma na celu umożliwienie zarówno zabierania samego wałka podczas dalszych operacji frezowania i szlifowania wielokarbu, jak i dokładnego ustawiania go stale w jednakowym położeniu wyjściowym.



Rys. 1.

Operacja 7 — szybkościowego frezowania profilu wielokarbu — odbywa się na uniwersalnej szlifierce narzędziowej typu UWS (rys. 1) produkowanej przez fabrykę VEB „Werin”. Wrzeciono tarczy szlifierskiej jest napędzane od silnika elektrycznego o mocy 1,5 kW i posiada prędkość obrotową w granicach 2000 — 3300 obr/min. Stół obrabiarki wraz z podzielnicą i konikiem wykonuje ruch posuwowy wzdłużny napędzany hydraulicznie o szybkości w granicach od 200 do 800 mm/min. Podział odbywa się przez dokładną



Rys. 2

automatyczną podzielnicę. Zabierak przedmiotu obrabianego osadzony jest na stałe na wrzecionie podzielnicy, umożliwiając szybkie ustawienie wałka obrabianego bez żadnych dodatkowych regulacji.

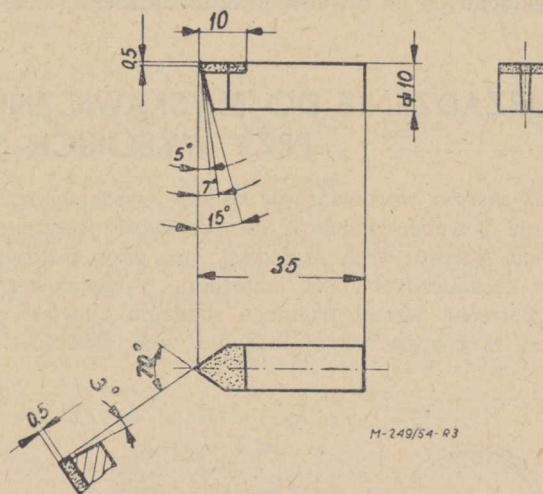
Jako narzędzia do szybkościowego frezowania wielokarbu, używamy specjalnie zaprojektowanej głowicy czteronożowej (rys. 2). Stosunkowo ciężka tarcza tej głowicy pełni rolę koła zamachowego, umożliwiając równomierny bieg wrzeciona podczas pracy. Należy jednak unikać zbyt ciężkich tarcz w konstrukcjach tych głowic frezerskich, a to ze względu na stosunkowo słabe ułożyskowanie wrzeciona i możliwość powstawania drgań, które ujemnie wpływają na gładkość obróbki. Korpus głowicy jest cementowany i hartowany na powierzchniach oporowych, przy czym gwinty pozostają miękkie. Głowica frezowa posiada cztery noże zamocowane za pomocą nakładek i śrub ze łbami o sześciokącie wewnętrznym. Powierzchnie przylegania nakładek mocujących

oraz noży — winne być starannie oszlifowane, w celu zachowania dobrego przylegania wzajemnego.

Rys. 3 — przedstawia konstrukcję noża, trzonek którego jest wykonany ze stali St.7, zaś ostrze posiada przylutowaną płytkę z węglika spiekanego gatunku S 1. Ostrze tego noża winno być starannie oszlifowane i dotarte, co wybitnie przedłuża jego okres trwałości. W celu łatwiejszego zdejmowania wióra przez noże głowiczki, korzystne jest zeszlifować po 0,1 mm na stronie bocznych krawędzi tnących noży, tak aby kolejno po sobie pracowały raz noże lewe, raz noże prawe.

Charakter uzyskanych wiórów przy pracy taką głowicą przedstawiony jest w powiększeniu pięciokrotnym na rys. 4.

Praca głowicy frezerskiej odbywa się przy 640 obr/min, co odpowiada szybkości skrawania 200 m/min. Konieczna jest w tym przypadku wymiana kół pasowych napędu wrzeciona. Wybranie tej stosunkowo niskiej szybkości skrawania w tym przypadku zostało podyktowane względami sła-



Rys. 3

wego ułożyskowania wrzeciona maszyny oraz niezbyt wysoką jakością płytek z węglików spiekanych. Przy warunkach bardziej pomyślnych szybkość skrawania można by podwyższyc do 300 m/min, a nawet więcej. Ze względów na bezpieczeństwo pracownika obsługującego obrabiarkę, należy zastosować dookoła głowiczki mocną i pewną osłonę bla-



Rys. 4

szaną, jak również ustawić osłonę blaszaną z okienkiem z celuloиду, która umożliwiałaby obserwację pracy, nie narażając pracownika na niebezpieczeństwo pokaleczenia wiórami. W każdym razie zaleca się dokonywać operacji szyb-

kościowego frezowania przynajmniej w okularach ochronnych, gdyż drobne wiórki, wyrzucane z dużą szybkością, stanowią poważne niebezpieczeństwo dla pracownika.

Praca odbywa się na sucho, ponieważ naturalne chłodzenie powietrzne, przy bardzo krótkotrwałym styku pojedynczych noży z materiałem obrabianym, jest zupełnie wystarczające.

Osiągana gładkość powierzchni obrabianej na flankach karbów jest uzależniona w pierwszym rzędzie od wielkości stosowanego posuwu wzdłużnego stołu maszyny oraz od szywności układu „obrabiaarka — przedmiot obrabiany — narzędzie”. Przy właściwie dobranych parametrach skrawania i dobrym ułożyskowaniu wrzeciona, otrzymujemy taką gładkość powierzchni rowków, która w niczym nie ustępuje powierzchni starannie szlifowanej. Pozwala to na wyeliminowanie operacji szlifowania rowków w tych przypadkach, gdy wałki nie są poddawane dalszej obróbce cieplnej.

Pomiar kontrolny wielokarbów wałka odbywa się za pomocą zwykłego mikromierza oraz dwóch rolek kalibrowanych, wkładanych do rowków wałka, naprzeciw siebie leżących.

cych. Sprawdzanie właściwego kształtu frezowanego rowka jest dokonywane za pomocą wzornika.

Zastosowanie metody szybkościowego frezowania wielokarbu pozwoliło zmniejszyć czas obróbki mechanicznej więcej niż dwukrotnie, w stosunku do czasu frezowania za pomocą freza obwiedniowego.

Szlifowanie zewnętrzne wałka (w operacji 10) odbywa się na zwykłych szlifierkach kłowych, za pomocą tarcz elektrokorundowych o wiązaniu ceramicznym, ziarnie 60 i twardości M.

Szlifowanie karbów wałka (operacja 11) odbywa się też obrabiarką, na której przeprowadzono frezowanie karbów w operacji 7.

Dla diamentowania tarczy szlifierskiej zaszła konieczność zastosowania specjalnego przyrządu.

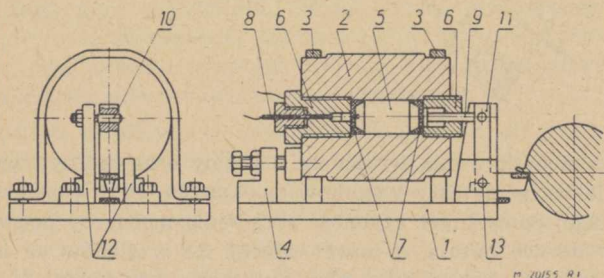
Na zakończenie autor wyraża nadzieję, że podany powyżej opis nowej metody technologicznej, pobudzi naszych technologów do szerszego jej zastosowania, z wynikami nie mniej pomyślnymi.

Inż. Roman Giełaz

URZĄDZENIE DO BŁYSKAWICZNEGO PRZERYWANIA PROCESU SKRAWANIA PRZY WYSOKICH Szybkościach skrawania

Coraz szersze wprowadzanie bardzo wysokich szybkości skrawania i wobec widoków na przyszłość jeszcze poważniejszego wzrostu tych szybkości, np. przy zastosowaniu spieków ceramicznych jako materiału narzędziowego, zachodzi potrzeba wszechstronnego zbadania zjawisk występujących w procesie skrawania dla tych zakresów szybkości.

procesu skrawania przy szybkościach skrawania rzędu 2000 m/min¹).



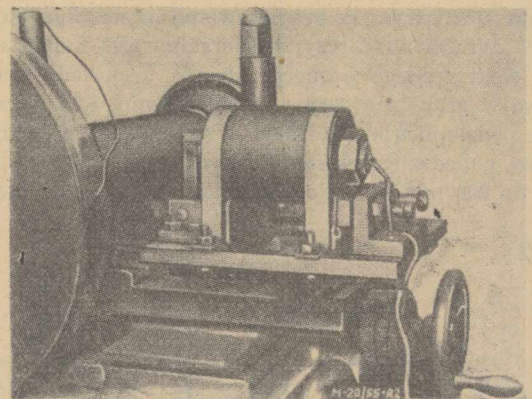
Rys. 1

Sz szczególnie ważne jest np. zbadanie zjawisk, dotyczących stanu materiału skrawanego w strefie skrawania. W tym celu konieczne jest bardzo szybkie przerwanie procesu skrawania, tak, aby w postaci nieskażonej można następnie zbadać deformacje materiału występujące w miejscu tworzenia się wióra.

Szereg dotychczas istniejących przyrządów (np. P. E. Dijaczenki, I. S. Szejberga, A. I. Isajewa, T. T. Łoladze), służących do przerywania procesów skrawania i szybkiego wycofania narzędzia z kontaktu z materiałem obrabianym, oparte na zastosowaniu różnego rodzaju sprężyn, mogą zabezpieczyć właściwe odsunięcie narzędzia jedynie przy stosunkowo niewielkich szybkościach skrawania.

Przy dużych szybkościach, przekraczających 1000 m/min przerwanie kontaktu ostrza narzędzia z przedmiotem obrabianym z zachowaniem warunku ochronienia i zachowania w stanie nieskażonym miejsca skrawania powinno następować w czasie rzędu 10⁻³ sekundy; w tym celu ostrzu narzędzia (przy wahlwym wycofywaniu) należy nadać przyspieszenie kątowe rzędu $\varepsilon = 10^{-5}$ sek⁻².

Te wymagania spowodowały konieczność zbudowania specjalnego urządzenia dla błyskawicznego przerywania



Rys. 2

Cechą znaną budowy tego urządzenia jest zastosowanie w nim komory dla spalania prochu, którego energia jest wykorzystana do oderwania narzędzia od materiału obrabianego.

Rys. 1 podaje zasadę konstrukcyjnego rozwiązania powyższego przyrządu. Na podstawie 1 osadzony jest cylinder 2, związany z podstawą przez dwie obejmy 3, oraz oporowy kątownik 4. Cylinder posiada komorę 5, w której następuje spalanie prochu, hermetycznie zamkniętą z dwoma stronami elementami 6, oraz uszczelkami 7, które zabezpieczają przedostawanie się gazów prochowych do gwintów.

Zapalanie prochu następuje przez działanie elektrycznego zapalnika 8. Ciśnienie gazów działa na pręt 9, który błyskawicznie ścina oporowy sworzeń 10, posiadający specjalne wytoczenie. W rezultacie tego nóż wraz z dźwigną kątową 11 obraca się około osi 13 i wychodzi z kontaktu z materiałem obrabianym.

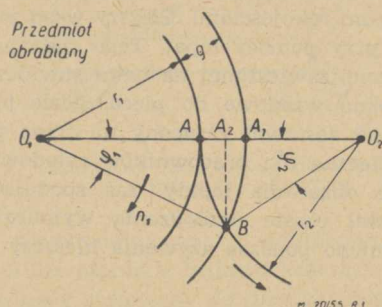
Rys. 2 pokazuje sposób ustawienia urządzenia na szybkoobrotowej tokarce. Zamocowanie następuje na sankach poprzecznych suportu tokarki.

¹ Prawo autorskie przyrządu: ZSRR Nr 94430 E. D. Salomonowicz, A. A. Grigoriewa, A. A. Pietrosjanca.

Działanie zapalnika elektrycznego następuje automatycznie przez dojście suportu do zderzaka na łożu. Jednocześnie następuje przerwanie ruchu posuwowego suportu (urządzenie z opadającym ślimakiem).

Działanie urządzenia zostało zbadane przy szybkościach skrawania od 45 do 1017 m/min, przy czym uzyskano tego rodzaju wynik, że na przedmiocie obrabianym pozostawały kawałki wiórów nie oddzielone od przedmiotu.

Na rys. 3 przedstawiono schematycznie wzajemny układ ostrza noża i przedmiotu obrabianego, przy czym O_1 jest jego osią obrotu, a g jest głębokością skrawania. Wierzchołek ostrza noża tokarskiego znajduje się w punkcie A , przy czym dla przerwania kontaktu ostrza z materiałem skrawanym wierzchołek A powinien wykonać drogę kątową φ_2 około punktu O_2 (odpowiadającej osi 13 na rys. 1) z taką szybkością, aby wierzchołek noża A znalazł się w punkcie B wcześniej, aniżeli punkt A_1 znajdujący się na powierzchni przedmiotu obrabianego. Przedmiot obrabiany wykonuje w tym czasie obrót o kąt φ_1 . W ten sposób zapewniony zostanie nieskażony stan warstwy w strefie skrawania, w początkowym momencie odrywania się narzędzia od materiału.



Rys. 3

W celu bliższego zorientowania się w zachodzących tu warunkach, ustalamy najpierw wartości kątów φ_1 i φ_2 . Z rys. 3 łatwo możemy obliczyć, że:

$$\cos = \frac{r_1(r_1 + r_2 + g)}{(r_1 + r_2)(r_2 + g)}; \text{ oraz}$$

$$\cos = \frac{(r_1 + r_2)^2 - r_1(r_1 + r_2 + g)}{r_2(r_1 + r_2)}$$

Stąd określamy wartości kątów φ_1 i φ_2

Czas t_1 , w którym przedmiot obrabiany obróci się o kąt przy prędkości obrotowej n_1 obr/min wynosi

$$t_1 = \frac{60}{n_1} \cdot \frac{\varphi_1}{360} = \frac{\varphi_1}{6 \cdot n_1} \text{ sek}$$

Czas t_2 , w którym punkt A wierzchołka ostrza wykona po łuku AB około osi O_2 obrót o kąt φ_2 , musi być mniejszy od czasu t_1 , a więc

$$t_2 = k \cdot t_1 \text{ sek,}$$

przy czym $k < 1$.

Ruch noża w czasie jego odrywania od materiału obrabianego można przyjąć jako równomiernie przyspieszony, wtedy

$$\varphi_2 = \frac{\varepsilon \cdot t_2^2}{2}$$

przy czym ε jest przyspieszeniem kątowym obrotu kątownika 11 około osi 13 (rys. 1). Wartość przyspieszenia musi wynosić

$$\varepsilon = \frac{2 \varphi_2}{t_2^2} \frac{\text{rad}}{\text{sek}^2}$$

Wyrażając kąty φ_1 i φ_2 w stopniach oraz wstawiając uprzednio ustalone wielkości, uzyskamy ostatecznie wartość przyspieszenia

$$\varepsilon = \frac{1,26 \cdot \varphi_2 \cdot n_1^2}{k^2 \cdot \varphi_1^2} \frac{1}{\text{sek}^2}$$

Obecnie możemy wyznaczyć wartość siły P , którą gazy prochowe za pośrednictwem pręta 9 wyrzucić muszą na kątownik 11. Z rys. 4 możemy wyznaczyć moment obrotowy M , potrzebny do pokonania oporów bezwładności w czasie odrywania noża od materiału obrabianego z zależności

$$M = P \cdot r = I \cdot \varepsilon$$

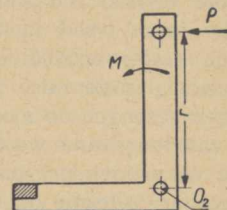
gdzie I jest momentem bezwładności kątownika 11 w stosunku do osi O_2 .

Po przeprowadzeniu obliczeń dla konkretnego przyrządu użytego do badań, i biorąc średnicę toczonego przedmiotu $d = \text{ok. } 420 \text{ mm}$, głębokość skrawania $g = 0,5 \text{ mm}$ ($\varphi_1 = 1,8^\circ$, $\varphi_2 = 6,9^\circ$, $k = 0,75$) wartość siły P musi wynosić

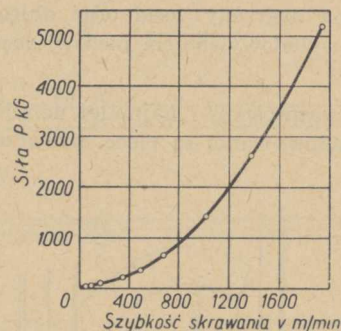
$$P = 2,35 \cdot 10^{-3} \cdot n_1 \text{ kG}$$

Zwróćmy uwagę, że taka siła musi być wywarta na kątownik z nożem tokarskim, aby oderwanie ostrza noża od kontaktu z materiałem nastąpiło w czasie dostatecznie krótkim, zapewniającym nieskażone miejsce tworzenia się wióra z ewentualnym pozostawieniem części wióra.

Jak wielkość siły P zmienia się w zależności od szybkości skrawania i od prędkości obrotowej (przy średnicy $d = 420 \text{ mm}$) widzimy z wykresu — rys. 5, zestawionego na podstawie obliczeń wg powyższych zależności.



Rys. 4



Rys. 5.

Z wykresu tego możemy wyraźnie stwierdzić, że dla zapewnienia warunków błyskawicznego oderwania ostrza noża od materiału obrabianego należy wywrzeć w przypadku dużych szybkości skrawania bardzo znaczne siły P ; i tak np. przy szybkości skrawania $v = \text{ok. } 1385 \text{ m/min}$ — siła P , zapewniająca wymagany czas wycofania noża musi wynosić aż 2580 kG, podczas gdy np. przy szybkości skrawania $v = 43,5 \text{ m/min}$ wystarcza siła tylko 2,5 kG.

Opisany przyrząd może oddać usługi również dla badania zjawisk występujących w procesie skrawania również przy innych rodzajach skrawania, a nie tylko na tokarkach.

Opracowano na podstawie artykułu: „Pribor dla mgnowiennego priekraszczienija processa riezania na bolszych skorostiach” — kand. mech. nauk doc. E. D. Salomonowicz, „Więstnik maszynostrojienia” nr 12/1954.

W. G.

MECHANIZACJA ZAŁADOWYWANIA PIECÓW KUŹNICZYCH

Szybki wzrost zapotrzebowania na wyroby kute oraz dążność do polepszenia warunków pracy w kuźniach zmuszają do jak najszerzego stosowania mechanizacji poszczególnych zabiegów wykonywania odkuwek. Artykuł niniejszy zaznajamia czytelników z możliwościami mechanizacji załadowywania i wyładowywania pieców kuźniczych, ze szczególnym uwzględnieniem pomysłów radzieckich racjonalizatorów.

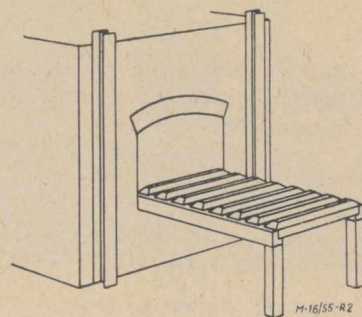
Jednym z najcięższych i najbardziej pracochłonnych zabiegów kuźniczych jest załadowanie wsadu do pieca grzewczego oraz wyładowanie go z pieca po nagraniu do temperatury kucia. Zmechanizowanie tych zabiegów nie zawsze jest łatwe, gdyż kuźnie mają wsad bardzo różnorodny pod względem wielkości i kształtu. Ciężar wsadu może wynosić od kilkuset gramów do kilkudziesięciu ton, przy czym wsad może być w postaci wlewków lub długich kęsów względnie prętów, lub też ich odcinków, albo wreszcie może mieć złożony kształt odkuwek wstępnych przeznaczonych do matrycowania. Z tego powodu urządzenia do załadowywania wsadu do pieców grzewczych nie mogą być we wszystkich przypadkach jednakowe, lecz są bardzo różnorodne, zależnie od ciężaru i kształtu wsadu oraz rodzaju i wielkości młotów lub pras.

Ilość wykonanych odkuwek w znacznej mierze zależy od sprawności i w odpowiednim czasie wykonanych zabiegów załadowania i wyładowania pieców grzewczych. Niejednokrotnie powstają systematyczne przerwy w pracy młotów i pras, spowodowane długotrwałym załadowywaniem i wyładowywaniem pieców, zwłaszcza wtedy gdy piec oraz młot lub prasa wyposażone są we wspólną suwnicę, lub też wspólny żuraw, względnie gdy jedna i ta sama brygada obsługuje zarówno piec, jak też i młot lub prasę. Straty wykorzystania czasu pracy agregatów kuźniczych, spowodowane oczekiwaniem na nagrzany wsad oraz długotrwałym załadowywaniem i wyładowywaniem pieców, dochodzą niekiedy nawet do 30%.

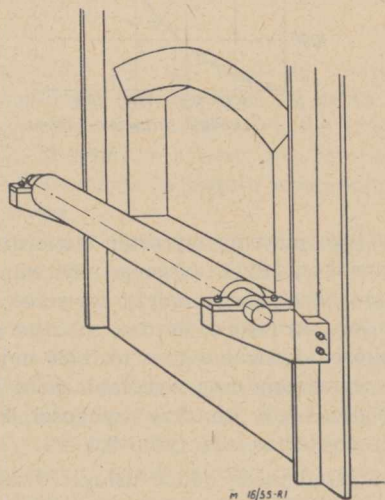
Stosunkowo najprostsze i najmniej uciążliwe do załadowywania i wyładowywania są piece grzewcze o wysuwym

niętym poza obręb komory piecowej. Do załadowywania pieców o wysuwym trzonie w zupełności wystarczają odpowiednie przystosowane kleszcze zawieszane na haku suwnicy.

Znacznie trudniejsze jest załadowywanie i wyładowywanie wsadu do pozostałych typów pieców kuźniczych, zwłaszcza do pieców komorowych o nieruchomym trzonie, kiedy to wsad musi być przepchnięty przez okno wsadowe. Dawniej, a w wielu przypadkach i obecnie, załadowywanie tych pieców odbywa się ręcznie za pomocą kleszczy lub łopat. Kleszcze stosowane są do załadowywania wsadu o stosunkowo niewielkim ciężarze. Kleszcze takie charakteryzują się długimi rękojeściami. Cięższy wsad załadowywany jest wówczas przy pomocy łopat. Tego rodzaju wsad ustawiano na łopacie, zawieszanej na haku suwnicy, i wprowadzano przez okno wsadowe do pieca, gdzie przez obrocenie łopaty wsad zostawał zrzucony na trzon pieca. Szczególnie niebezpieczna dla pracowników załadowujących piec była czynność obracania łopaty, zaś spadający na trzon wsad powodował częste uszkodzenia wymurowania pieca. Poza tym, zarówno podczas używania kleszczy jak też i łopat, pracownicy narażeni są na bezpośrednie działanie wysokiej temperatury pieców.



Rys. 2. Stół rolkowy.



Rys. 1. Rolka ułatwiająca załadowywanie i wyładowywanie komorowego pieca kuźniczego.

trzonie. Z tego powodu ten rodzaj pieców znalazł szerokie rozpowszechnienie, zwłaszcza do nagrzewania ciężkich wlewków, które łatwo mogą być ułożone na trzonie, wysu-

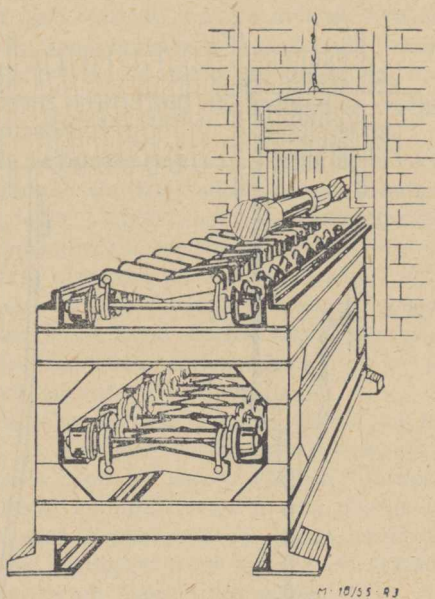
pat, pracownicy narażeni są na bezpośrednie działanie wysokiej temperatury pieców.

Najprostszym urządzeniem ułatwiającym załadowanie i wyładowanie wsadu jest rolka zamocowana na zewnętrznej stronie okna wsadowego (rys. 1) pieca o stałym trzonie. Rolka posiada długość równą szerokości okna wsadowego i jest zabudowana w ten sposób, że górna jej część jest nieco wyższa od powierzchni trzonu pieca. Rolka ułatwia załadowywanie długich i prostych kęsów oraz prętów. Do tego samego celu dla małych wlewków względnie krótkich kawałków kęsów stosowane są stoły wyposażone w rolki (rys. 2).

Rolki pojedyncze i stoły rolkowe stosowane są do pieców komorowych o trzonach nieruchomych. Piece o pracującej (łańcuchowej, z belkami kroczącymi itd.) załadowywane i wyładowywane są zazwyczaj za pomocą samotoków zamocowanych na stołach lub kozłach. Samotoki to rolki napędzane grupowo lub indywidualnie silnikami elektrycznymi. Samotoki bezpośrednio wprowadzają wsad

przez okno wsadowe umieszczone z jednej strony pieca o pracy ciągłej; wsad po nagraniu zostaje przez odpowiednie urządzenie wysunięty na zewnątrz przez drugie okno umieszczone po przeciwległej stronie pieca.

Często zamiast samotoków stosowane są transportery łańcuchowe. Rys. 3 przedstawia tego rodzaju transporter prze-

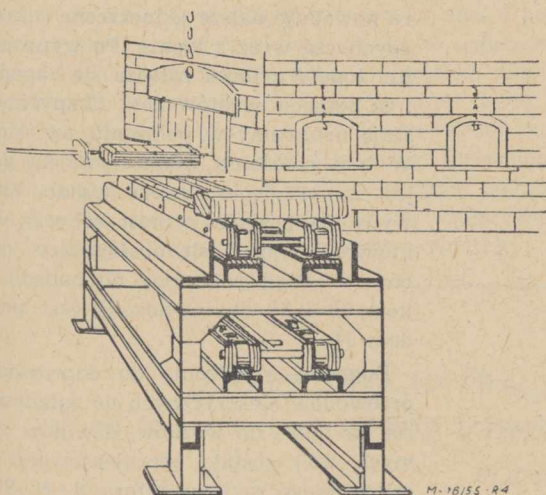


Rys. 3. Transporter łańcuchowy do przenoszenia wsadu o przekroju okrągłym.

znaczony do załadowywania i wyładowywania pieców łańcuchowych lub pieców z belkami kroczącymi. Inny transporter łańcuchowy stosowany do pieców przepychowych przedstawia rys. 4.

Samotoki i transportery napędzane silnikami elektrycznymi można stosować do transportowania wsadu o ciężarze poniżej 1.000 kG z piły do pieca grzewczego oraz z pieca do młota lub prasy. Transportery łańcuchowe posiadają szybkość posuwu dochodzącą do $0,2 \div 0,8$ m/sek; stosowanie większych szybkości powoduje powstawanie znacznego hałasu.

Transportery stosowane do załadowywania pieców o pracy ciągłej niekiedy współpracują z wpycharkami. Najprostszy typ wpycharki składa się z cylindra powietrznego lub hydraulicznego, w którym porusza się tłok połączony z tłoczy-

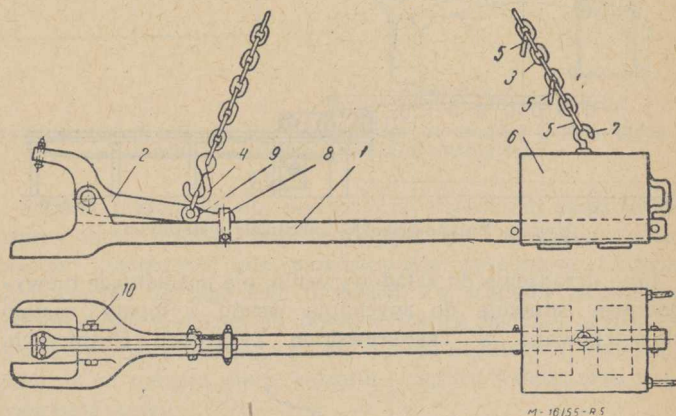


Rys. 4. Transporter łańcuchowy do przenoszenia wsadu o przekroju prostokątnym.

skiem. Przeciwny koniec tłoczyska zaopatrzonego jest w płytę bezpośrednio wypychającą wsad do pieca.

Dotychczas omawiane urządzenia miały raczej charakter pomocniczy, gdyż ułatwiały one tylko załadowanie wsadu, ale nie wprowadzały go bezpośrednio do wnętrza komory piecowej. Jednym z najprostszycch urządzeń, pozwalającym na załadowanie i wyładowanie wsadu, jest urządzenie opracowane przez radzieckiego racjonalizatora F. D. Tkaczenkę (rys. 5).

Urządzenie to składa się z drąga stalowego 1 zaopatrzonego z jednej strony w uchwyt, a z drugiej w przeciwcieżar. Uchwyt wyposażony jest w dwie szczęki: nieruchomą dolną i ruchomą górną 2. Szczeka górna może w pewnym zakresie obracać się dookoła sworznia 10; w stanie nieobciążonym szczeka ta jest odchylona i w tym położeniu utrzymywana przez chomątka 8. Do tylnego ramienia górnej szczęki przymocowany jest zaczep 9, który zostaje przymocowany do jednego z dwu łańcuchów 4 zwisających z haka suwnicy. Drugi łańcuch 3 przymocowany jest do haka 7, znajdującego się na przeciwcieżarze 6. Z chwilą włożenia wsadu pomiędzy szczęki zwalnia się chomątka 8 i nieznacznie całe urządzenie podnosi do góry. Łańcuch połączony z zaczepem 9 podnosi do góry tylne ramię szczęki 2, wskutek czego przednie ramię silnie zaciska uchwycony przez szczęki wsad, który wówczas możemy załadować do pieca. Do zapewnienia poziomego położenia całego urządzenia służą: przesuwany przeciwcieżar 6 oraz dodatkowe ogniwa 5 znajdujące się na łańcuchu 3, co pozwala na zmniejszanie lub zwiększanie jego długości. Wyładowywanie wsadu z pieca odbywa się podobnie. Urządzenie z odchyloną szczęką 2 wprowadzamy do pieca tak, aby wsad został objęty przez szczęki. Po zwolnie-

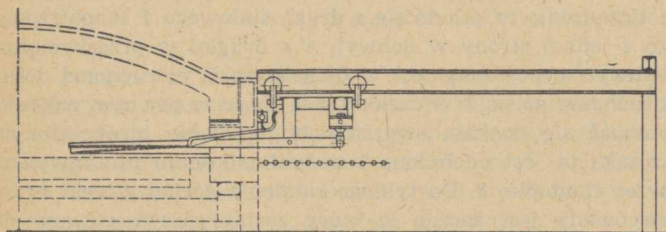


Rys. 5. Urządzenie Tkaczenki do załadowywania i wyładowywania wlewków oraz kęsów.

niu za pomocą dodatkowego pręta chomątka 8 i niewielkim podniesieniu urządzenia do góry, wsad zostaje zaciśnięty przez szczęki i może być wysunięty suwnicą z pieca. Urządzenie Tkaczenki służy do załadowywania i wyładowywania wlewków oraz kęsów i prętów o średnicy powyżej 250 mm, których ciężar nie przekracza 2 t.

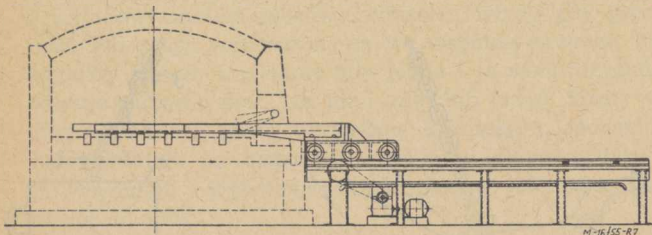
Inne urządzenie do załadowywania i wyładowywania wsadu o niewielkich wymiarach, a zwłaszcza kęsów płaskich przedstawia rys. 6. Urządzenie to składa się ze stalowej łopaty, zawieszanej na wózku poruszającym się wzdłuż belki zamocowanej prostopadle do okna pieca. Na łopacie układa się wsad przeznaczony do załadowania, a następnie łopatę wprowadza do pieca. Razem z łopatą zostaje wprowadzone do pieca specjalne ramię, wykonane z rury stalowej chłodzonej wodą. W czasie wyjmowania łopaty z pieca ramię pozostaje nieruchome i opiera się o wsad, a tym samym zatrzymuje go w piecu. Po wyjęciu łopaty wyciąga się nastę-

nie ramię z pieca. Do wyładowywania można używać to samo urządzenie, gdyż dolna strona łopaty zaopatrzona jest w specjalne występy w kształcie haków, które zaczepiają nagrzaną wsad i przesuwając go po trzonie pieca wyciągają go na zewnątrz. Urządzenie tego rodzaju nie zasługuje na szersze stosowanie, gdyż powoduje uszkodzenia trzonu podczas wyciągania wsadu z pieca, a manipulacja ramieniem chłodzonym wodą jest wysoce kłopotliwa.



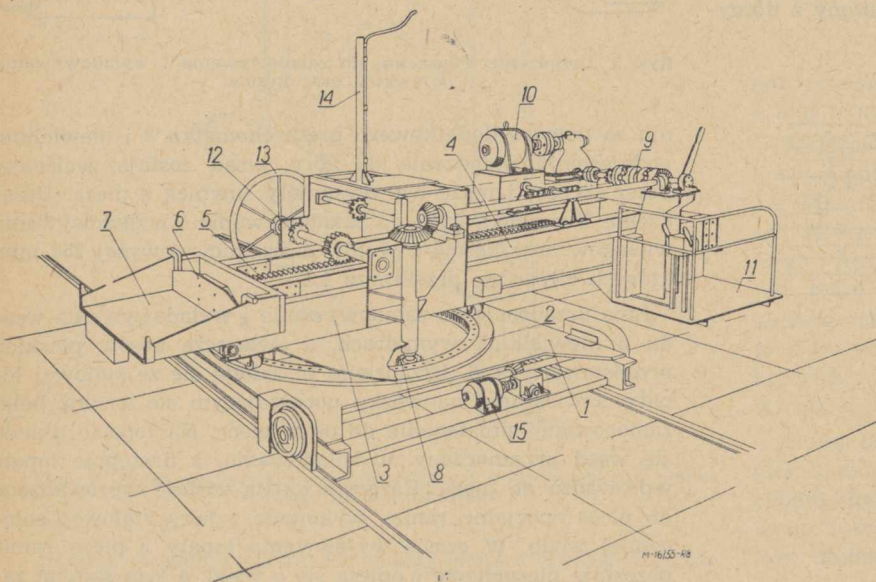
Rys. 6. Urządzenie do załadowywania i wyładowywania kęsów płaskich.

Podobne urządzenie przedstawia rys. 7 z tą różnicą, że wózek podtrzymujący łopatę porusza się po szynach umieszczonych cośkolwiek poniżej poziomu progu okna wsadowego. Urządzenie to przeznaczone jest jedynie do załadowywania wsadu, przede wszystkim odkuwek wstępnych o skomplikowanym kształcie. Ramię chłodzone wodą, przeznaczone do zatrzymywania wsadu w piecu, jest tutaj przymocowane do obmurza i uzbrojenia pieca i musi być podnoszone do góry podczas wsuwania łopaty ze wsadem, a opuszczane w chwili jej wyciągania z pieca.



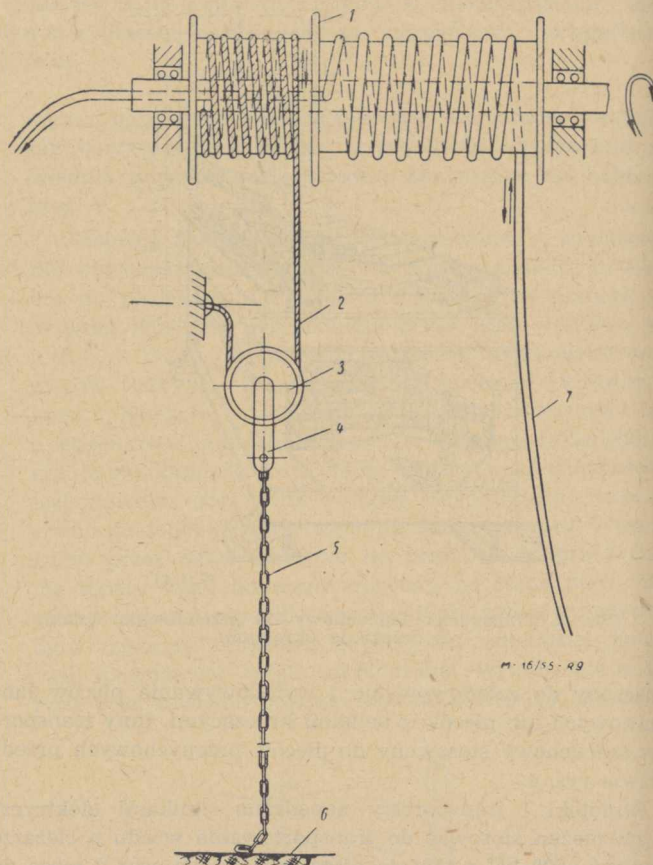
Rys. 7. Załadowywarka odkuwek wstępnych.

Inne urządzenie do załadowywania, nie posiadające niewygodnego ramienia do spychania wsadu z łopaty, zostało skonstruowane w Taganrowskich Zakładach Hutniczych.



Rys. 8. Załadowywarka skonstruowana w Taganrowskich Zakładach Hutniczych.

Urządzenie to, zwane załadowywarką (rys. 8), posiada wózek 1 napędzany silnikiem elektrycznym 15. Wózek porusza się po szynach ułożonych wzdłuż okien pieców. Na spawanej ramie 1 tej załadowywarki ustawiona jest obrotnica 2 napędzana silnikiem elektrycznym 10, za pośrednictwem sprzęgła 9 i układu kół zębatach 8. Obrotnica ta pozwala na ruchy obrotowe górnej części załadowywarki 3. Łopata 7 przymo-



Rys. 9. Bęben Siliczewa do regulacji długości kabla elektrycznego.

cowana jest do draga 4, zaopatrzonego w zębatkę 5. Po ułożeniu wsadu na łopacie zostaje ona wprowadzona do pieca. Razem z łopatą zostaje wprowadzony do pieca spychacz 6, który na początku ruchu powrotnego łopaty pozostaje nieruchomy (nie cofa się wraz z łopatą), wskutek czego wsad pozostaje w miejscu, pomimo że łopata cofa się. Gdy wsad znajdzie się na trzonie, cofając się łopata wyzwala zapadkę, która powoduje dalsze jednoczesne cofanie się spychacza wraz z łopatą. Po wyprowadzeniu łopaty z pieca łączy się zapadkę 12 i za pomocą obrotów koła 13 spychacz zostaje ustawiony w położeniu wyjściowym. W tym położeniu załadowywarka gotowa jest na przyjęcie nowego wsadu. Załadowywarka posiada pomost roboczy 11, na którym znajduje się obsługujący ją pracownik. Prąd potrzebny do napędu silników 10 i 15 doprowadzony jest przewodem 14.

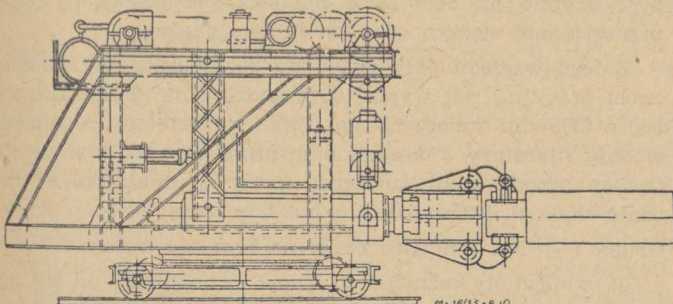
Dogodne urządzenie do doprowadzania przewodów elektrycznych do załadowywarki (a także do wózków, dźwigów ruchomych itd.) zostało zaprojektowane przez radzieckiego racjonalizatora A. N. Siliczewa. Schemat takiego urządzenia przedstawia rys. 9. Zasadniczą częścią urządzenia

jest bęben 1, podzielony na dwie części. Na jednej części bębna nawinięty jest giętki kabel elektryczny 7, zaś na drugiej lina stalowa 2. W miarę oddalania się załadowywarki, kabel odwija się z bębna, a jednocześnie nawija się na niego lina. W czasie nawijania się liny zostaje podniesiona do góry umieszczona na linie rolka 3 wraz z chomątkiem 4, do którego przymocowany jest łańcuch 6. Im więcej nawija się lina na bęben, tym bardziej wzrasta długość swobodnego zwisania łańcucha 5, a tym samym wzrasta siła naciągająca kabel. Gdy załadowywarka zbliża się do bębna, lina 2 obciążona łańcuchem odwija się, co pociąga za sobą nawijanie się kabla na bęben.

Urządzenia przedstawione na rys. 7 i 8 są najprostszymi załadowywarkami. Bardziej udoskonalone załadowywarki, o podobnej budowie, zamiast łopat posiadają specjalne szczęki zaciskane hydraulicznie lub mechanicznie. Tego rodzaju urządzenia służą nie tylko do załadowywania i wyładowywania wsadu, ale także podawania nagrzanego wsadu do młotów lub pras, przy czym dalsze trzymanie wsadu i jego obracanie podczas kucia wykonywane jest za pomocą innych urządzeń (suwnic, obrotnic itd.).

Dalszym udoskonaleniem załadowywarek są manipulatory (rys. 10), pozwalające oprócz załadowywania i wyładowywania wsadu także na jego trzymanie i obracanie w czasie kucia. Dzięki manipulatorom można prawie w zupełności wyeliminować ciężką pracę w czasie kucia, gdyż wysiłek ludzki zostaje ograniczony jedynie do regulowania ruchów poszczególnych maszyn i urządzeń.

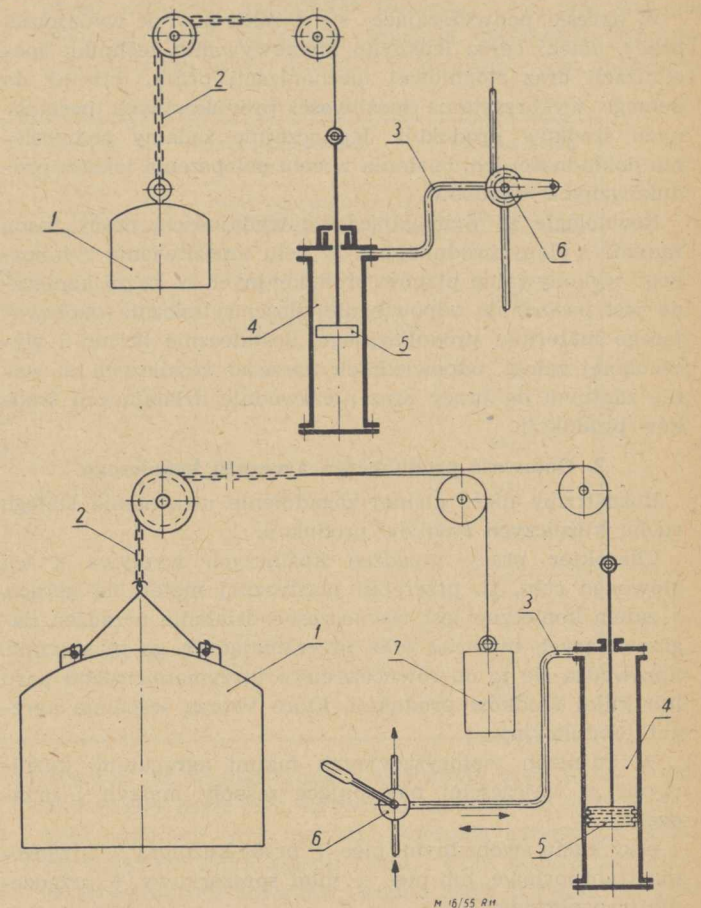
Na zakończenie omawiania przykładów mechanizacji załadowywania i wyładowywania wsadu do pieców kuźniczych należy także wspomnieć o możliwościach mechanizacji podnoszenia zasłon okiennych tych pieców. Najczęściej do tego celu stosowane są podnośniki pneumatyczne. Schemat takiego urządzenia przedstawia rys. 11a. Urządzenie wyposażone



Rys. 10. Manipulator kuźniczy.

zone jest w cylinder 4, w którym porusza się tłok 5 pod ciśnieniem sprężonego powietrza. Jego tłoczysko połączone jest za pomocą linki stalowej i łańcucha 2 z zasłoną piecową 1. Chcąc podnieść zasłonę do góry, nastawiamy zawór trójdrożny 6, tak aby do cylindra zostało doprowadzone rurciągiem 3 sprężone powietrze. Pod działaniem sprężonego powietrza tłok obniży się, a tym samym zostanie podniesiona zasłona. Zasłona opadnie, gdy przez zawór trójdrożny wypuścimy z cylindra na zewnątrz sprężone powietrze.

Urządzenie do pneumatycznego podnoszenia ciężkich zasłon piecowych (rys. 11b) należy wyposażyć w dodatkowy obciążnik 7, częściowo równoważący ciężar zasłony.



Rys. 11. Urządzenie do pneumatycznego otwierania zasłon piecowych: a — zwykłe, b — z obciążnikiem

Podane przykłady nie wyczerpują wszystkich możliwości usprawnień i mechanizacji załadowywania i wyładowywania pieców kuźniczych, ale przedstawiają zasadnicze rodzaje stosowanych do tego celu urządzeń. Ze względu na wielką różnorodność urządzeń do załadowywania, podczas projektowania nowego urządzenia należy dobrać odpowiedni jego typ, zależnie od rodzaju pieca, kształtu i ciężaru wsadu, oraz wyposażenia kuźni.

LITERATURA

1. Ziatkin M. G., Kuzniec swobodnoj maszinnoj kowki, Maszgiz 1951.
2. Kopytow W. F., Miechanizirowannyje kuzniecnyje pieczj, Maszgiz, 1952.
3. Kamniew P. W. i Jekimow K. K., Miechanizacija trudoiemkich operacij kuzniecznogo proizwodstwa, Maszgiz, 1954.
4. Astachow A. M., Gonczarlenko W. A. i Rozienfield N. B., Komplieksnaja miechanizacija prociessow prokatnogo proizwodstwa, Mietalurgizdat, 1954.
5. Rohrman A., Genormte Fördermittel in der Gesenkschmiede, Schmiedetechnische Mitteilungen, Nr 1, 1944.
6. Zweiling G., Türziehvorrichtungen und Türsicherungen an Öfen, Demag Nachrichten, Nr. C3, 1940.

KAŻDY ZAKŁAD PRACY —
KAŻDY UŚWIADOMIONY PRACOWNIK
PODEJMUJE ZOBOWIĄZANIA 1-MAJOWE!

GOSPODARKA REMONTOWA W KUŹNI

1. Wstęp

W okresie podwyższającej się z roku na rok wydajności pracy, dzięki coraz lepszemu opanowywaniu techniki, specjalizacji oraz stopniowej mechanizacji pracy, dążymy do pełnego wykorzystania możliwości produkcyjnych posiadanych środków produkcji. Jednocześnie żądamy podniesienia dokładności ich działania w celu polepszenia jakości produkowanych wyrobów.

Równolegle ze wzmagającą się wydajnością pracy rosną zadania i plany produkcyjne. W celu umożliwienia rytmicznego wykonywania planów produkcyjnych w kuźni konieczne jest posiadanie odpowiedniej ilości rytmicznie napływającego materiału produkcyjnego, dostatecznie licznej i wyszkolonej załogi, odpowiednich narzędzi kuźniczych w stanie zdadnym do pracy oraz niezawodnie działających środków produkcji.

2. Gotowość produkcyjna agregatu kuźniczego

Rozpatrzmy nieco głębiej zagadnienie utrzymania stałego ruchu kuźniczych środków produkcji.

Charakter pracy urządzeń kuźniczych wpływa z ich głównego celu, tj. przeróbki plastycznej metali na gorąco, a zatem konieczne jest równoczesne działanie urządzeń nagrzewających materiał oraz przerabiających go plastycznie. Sprowadza się to do równoczesnego utrzymania ruchu paru lub kilku środków produkcji, które tworzą wspólnie agregat produkcyjny.

W kuźniach motoryzacyjnych takimi agregatami kuźniczymi są najczęściej następujące zespoły maszyn i urządzeń:

przy kuciu swobodnym: piec + prasa kuźnicza + urządzenie transportowe, lub piec + młot sprężarkowy + urządzenie transportowe;

przy kuciu matrycowym: piec + młot matrycowy + prasa okrojca + urządzenie transportowe, lub piec + prasa kuźnicza + prasa okrojca.

Do urządzeń transportowych wewnątrz agregatu należą: przepychacze piecowe, wózki szynowe podwieszone, żurawie obrotowe, podnośniki i inne. Poza tym do urządzeń transportowych obsługujących agregat należy zaliczyć podnośniki służące do zabudowania kowadeł i matryc na prasy i młoty.

Uszkodzenie lub zatrzymanie się jednego choćby urządzenia w agregacie kuźniczym staje się przyczyną przerwania pracy i przymusowego postoju wszystkich maszyn agregatu. Jedynie jeśli chodzi o środki transportowe wewnątrz agregatu produkującego stosunkowo lżejsze odkuwki (poniżej 15 kG), to ich ewentualne zepsucie nie grozi postojem wszystkich maszyn lecz niemniej przyczynia się do obniżenia wydajności pracy i przysparza wysiłku fizycznego obsługującej brygadzie kowalskiej.

Z tych krótkich rozważań wynika, że prawidłowe utrzymanie ruchu w kuźni jest znacznie trudniejsze i wymaga wyższego stopnia organizacji pracy, niż w wydziale obróbki skrawaniem, gdzie uszkodzenie jednej obrabiarki nie decyduje o natychmiastowym postoju sąsiednich obrabiarek. Tam przeniesienie pracy z uszkodzonej obrabiarki na inną nie następuje specjalnych trudności, zwłaszcza gdy są one ustawione grupami według rodzajów (np. osobno tokarki, osobno wiertarki itp.). Wiąże się to zwykle z faktem posiadania większej liczby obrabiarek skrawających, mogących wykonywać tę samą operację. Przeniesienie pracy na inny agregat kuźniczy jest na ogół ciężkie do przeprowadzenia i następuje poważne trudności, jak na przykład przezbieranie

paru maszyn ciężkimi i gorącymi narzędziami, rozpalenie innego pieca, przeładunek gorącego materiału do tego pieca itp. Często w ogóle nie jest to możliwe do wykonania, ponieważ liczba agregatów kuźniczych podobnej wielkości w jednej kuźni jest na ogół bardzo ograniczona, lub w ogóle jest brak podobnych agregatów. Wiąże to się z ich dużą wydajnością godzinową.

Praca na agregacie kuźniczym zalicza się do typu pracy potokowych, rytmicznych, podobnie jak np. montaż na taśmie, tylko w znacznie mniejszym zakresie, ale o tych samych wymaganiach odnośnie poszczególnych stanowisk roboczych. Zatrzymanie agregatu kuźniczego na 1 godzinę oznacza zatem niewykonanie kilkudziesięciu lub paru set odkuwek i pociąga jednocześnie za sobą stratę 3 — 7 roboczogodzin (zależnie od liczebności brygady kowalskiej) oraz stratę wielu kalorii ciepła na powtórne rozgrzewanie materiału i narzędzi.

Jak widzimy zagadnienie utrzymania agregatów kuźniczych w ruchu jest bardzo poważne i wymaga pełnej mobilizacji pracowników remontowych oraz właściwego przygotowania się ich do tej pracy.

3. Planowanie remontów maszyn kuźniczych w powiązaniu z planami produkcyjnymi

W wydziałach przeróbki plastycznej na gorąco planuje się zasadniczo pracę na 2 zmiany, przeznaczając trzecią zmianę na tzw. rezerwę awaryjną dla dokonania drobnych napraw, przebrożenia maszyn, wygrzania materiału przy zmianie asortymentu itp. Ze względu na gospodarkę ciepłą byłoby lepiej pracę przewidywać na 3 zmiany, podobnie jak to czynią huty, lecz jest to bardzo trudne ze względu na dość krótkie na ogół serie planowanych odkuwek, częste przezbieranie maszyn oraz ich drobne naprawy.

Z tego względu przy pracy na 2 zmiany pełny fundusz czasu pracy na rok wynosi 4672 godziny na stanowisko robocze (305 dni roboczych na rok). Na remonty natomiast, według literatury i danych biur projektowych, planuje się pewien procent ogólnego czasu pracy w zależności od rodzaju maszyn, które dzielimy na trzy grupy:

Grupa I — 5% funduszu czasu na remonty maszyn:

- małe młoty kuźnicze (do kucia swobodnego do 500 kg, do kucia matrycowego do 1000 kg),
- małe i proste prasy mechaniczne o nacisku do 200 ton,
- obrabarki skrawające.

Grupa II — 7,5% funduszu czasu na remonty maszyn:

- średnie młoty kuźnicze (do kucia swobodnego powyżej 500 do 1000 kg, do kucia matrycowego powyżej 1000 do 3000 kg),
- małe i średnie kuźniarki o nacisku do 800 ton (do 4 cali),
- średnie prasy mechaniczne o nacisku do 800 ton,
- bezakumulatorowe prasy hydrauliczne.

Grupa III — 10% funduszu czasu na remonty maszyn:

- duże młoty kuźnicze (do kucia swobodnego powyżej 1000 kg, do kucia matrycowego powyżej 3000 kg lub 6000 kg),
- duże kuźniarki o nacisku powyżej 800 ton (powyżej 4 cali),
- prasy hydrauliczne z akumulatorami.

A zatem normalnie przewiduje się roczny fundusz czasu pracy i czas remontów jak następuje:

Grupa maszyn	Fundusz czasu pracy	Czas remontów
I	4440 godz/rok	232 godz/rok (2,5 tyg)
II	4320 godz/rok	352 godz/rok (3,8 tyg)
III	4200 godz/rok	472 godz/rok (5,2 tyg)

Poza tym ustala się na podstawie analizy statystyki urządzeń, że przy małoseryjnej produkcji, jaką normalnie spotyka się w kuźniach motoryzacyjnych, planowana ilość

W czasie wyznaczonym na remont agregatu muszą być dokonane naprawy wszystkich maszyn i urządzeń wcho-
dzących w jego skład oprócz głównego środka produkcji, chyba że stan ich jest zadowalający i nie grozi awarią przed terminem następnego remontu. Pod tym względem piece grzewcze wymagają znacznie częstszych remontów, niż młoty lub prasy, dlatego też korzystnie jest posiadać za-

TABLICA I. Dopuszczalny czas obciążenia maszyn i czas przeznaczony na remonty

GRUPY MASZYN			Roczny fundusz czasu pracy	Czas planowanych remontów		Dopuszczalna planowana wielkość obciążenia
Nr	Rodzaj	Charakterystyka		%	maszynogodz/roboczych tygodni/roboczych	
I	Młoty kuźnicze (małe)	do kucia swobodnego do 500 kg do kucia matrycowego do 1000 kg	4440 masz. godzin/rob	5%	232 masz. godzin/roboczych (2,5 tygodnia/robocz.)	80 %
	Prasy mech. (małe i proste) Obrabiarki skrawające	do 200 ton				90%
II	Młoty kuźnicze (średnie)	do kucia swobodnego 500÷1000 kg do kucia matrycow. 2000÷3000 kg	4320 masz. godzin/rob.	7,5 %	352 masz. godzin/robocz. (3,8 tygodnia/robocz.)	80%
	Kuźniarki (małe i średnie)	do 800 t. (do Ø 4")				80%
	Prasy mech. (średnie)	nacisk 200÷800 t				80%
	Prasy hydrauliczne	bez akumulatorów				70%
III	Młoty kuźnicze (duże)	do kucia swobodnego powyżej 1000 kg do kucia matrycowego 2000÷3000 kg	4200 masz. godzin/rob	10 %	472 masz. godzin/rob. (5,2 tygodnia/robocz.)	80%
	Kuźniarki (duże)	powyżej 800 t				80%
	Prasy hydrauliczne	z akumulatorami				70%

maszynogodzin pracy w ciągu roku nie powinna przekroczyć:

- na młotach sprężarkowych i matrycowych — około 80% funduszu czasu pracy,
- na prasach hydraulicznych — około 70% funduszu czasu pracy,
- na prasach okrojczych — około 90% funduszu czasu pracy,

aby w razie nieprzewidzianych defektów i awarii maszyn nie spowodować poważnych zaburzeń w produkcji zakładu. W przypadku gdy rzeczywiste obciążenie maszyn przekracza podany procent funduszu czasu pracy, konieczne jest uruchomienie drugiego agregatu, lub zmiany technologii wykonania niektórych oduwek, w celu przerzucenia ich produkcji na inny agregat. W niektórych przypadkach również korzystnym rozwiązaniem może być kooperacja z inną kuźnią na zagrożonym odcinku.

Z podanych cyfr wynika, że na remonty, w których agregat kuźniczy może być całkowicie uruchomiony, planuje się w ciągu roku tylko dość krótkie okresy czasu, nie licząc oczywiście trzeciej zmiany. W pozostałym czasie agregat musi być zdolny do pracy.

Opierając się na podanych założeniach, sekcja planowania robót w kuźni oraz sekcja planowania Działu. Gł. Mechanika ustalają, w jakich terminach mają być poszczególne agregaty unieruchomiane w celu przeprowadzenia planowych remontów. Do tego celu musi być znany roczny asortymentowy plan produkcji oduwek, uzgodniony z dostawcami materiału w taki sposób, aby zabezpieczyć terminową produkcję oraz czas trwania poszczególnych remontów i przewidziany przez gł. mechanika maksymalny okres czasu, w którym agregat może jeszcze pracować bez remontu. Jak widzimy, sekcja planowania Gł. Mechanika, uzgadniając z wydziałem produkcyjnym terminy remontów, musi dobrze znać stan techniczny maszyn oraz orientować się, jak długo trwać będą poszczególne prace remontowe.

pasowy, już wymurowany i wysuszony piec, który w krótkim czasie może być ustawiony na miejsce zużytego. Do takiej operacji przy małych i średnich agregatach wystarczy zaledwie kilka godzin czasu. Przy dużych agregatach, ze zrozumiałych powodów, trudno sobie pozwolić na posiadanie zapasowego pieca, więc w tym przypadku konieczna jest szybka i dobrze zorganizowana praca brygady remontowej na trzy zmiany, aby remont ukończyć jak najprędzej i zdążyć jeszcze piec wysuszyć, zanim ślusarze ukończą remont pozostałych maszyn.

Remonty obmurza pieców należy przeprowadzać co 4—6 miesięcy. Remonty najszybciej zużywalnych części młotów matrycowych, tj. gniazd jaskółczych w bijakach i poduszkach, wg danych z literatury radzieckiej, należy również przeprowadzać co 4 — 6 miesięcy. A więc remonty pieców i młotów dają się w czasie dość dobrze kojarzyć, należy się tylko do nich odpowiednio przygotować, aby trwały jak najkrócej i zostały ukończone w terminie. Przy lekkich agregatach, przy których możliwa jest wymiana pieca grzewczego, pożądane jest posiadanie całkowicie obrobionych zapasowych bijaków i poduszek młotowych, wymagających jedynie wmontowania, a w niektórych przypadkach najwyższej korekty dopasowania.

4. Przeprowadzanie remontów w kuźni

Jak już wspomniałem, czas trwania remontów w znacznej mierze zależy od właściwego przygotowania się Działu Gł. Mechanika do przewidzianych robót. W pierwszym rzędzie konieczne jest posiadanie dokumentacji technicznej na części maszyn, której najczęściej ulegają zużyciu lub zniszczeniu i muszą być zastąpione nowymi. Części te powinny być zawczasu wykonane i złożone w magazynie części zamiennych. Powinny tu znajdować się zapasowe poduszki, bijaki, taśmy nośne i cierne młotów ciernych, trzony tłokowe młotów parowych i powietrznych, pierścienie tłokowe, zderzaki, podpórki bijaków, wszelkie panewki, koła zębate przekładni wolnobieżnych, paski klinowe, tuleje dystan-

sowe i podkładki amortyzujące pomiędzy prowadnicami bijaka. Poza tym pożądanym jest zapasowy silnik elektryczny wraz z rozruszalnikiem.

Przy kapitalnych remontach starych maszyn często brakuje właściwej dokumentacji rysunkowej i należy ją odtwarzać, robiąc pomiary części maszyn z natury. Taki stan rzeczy niewątpliwie utrudnia planową gospodarkę remontową i powoduje dodatkowe okresy unieruchamiania maszyn w celu ich rozbiórki, dokonania pomiarów warsztatowych i narysowania poszczególnych części. Z chwilą odtworzenia dokumentacji technicznej następne remonty powinny przebiegać już znacznie szybciej, bo możliwe będzie wcześniejsze wykonanie wielu części zamiennych.

Drugim środkiem przyspieszenia remontów jest właściwe i wysoce fachowe rozplanowanie poszczególnych prac remontowych w obrębie całego agregatu kuźniczego, aby przebiegały one w sposób zharmonizowany ze sobą oraz umożliwiły racjonalną realizację remontu i równoczesne ukończenie prac na wszystkich odcinkach.

Trzecim warunkiem przyspieszenia remontów, w celu zmieszczenia się w ramach przewidzianych okresów czasu, jest praca brygad remontowych co najmniej na dwie zmiany lub nawet trzy zmiany na odcinkach bardziej zagrożonych.

Tymczasem w praktyce realizacja planowej gospodarki remontowej w kuźni napotyka na duże trudności.

Pierwszą tego przyczyną jest ustawiczny brak zapasu gotowych odkuwek, wynikły z braku dostatecznych dostaw materiałów produkcyjnych i niewykonywania asortymentowych planów produkcyjnych przez kuźnię. W związku z tym nie są dotrzymywane poprzednio ustalone z Gł. Mechanikiem terminy oddawania agregatów do remontu.

Drugą przyczyną jest wyznaczenie zbyt długich okresów remontu poszczególnych maszyn, przez co praca brygad remontowych jest nader powolna i odbywa się na ogół tylko na jedną zmianę. Przy tym nie wykorzystuje się należycie możliwości stworzenia pełnej dokumentacji rysunkowej na części zamienne.

Trzecią przyczyną jest częste niedotrzymywanie terminów zakończenia remontów przez gł. mechanika i mechanika wydziałowego kuźni, pomimo wyznaczenia i tak dość długich okresów remontowych. Wskutek tego następują poważne zaburzenia w realizowaniu przez kuźnię asortymentowych planów produkcyjnych.

Pracownicy Działu Gł. Mechanika, zarówno fizycyści jak i nadzór, nie zawsze zdają sobie sprawę z istotnych potrzeb kuźni i wymagań odnośnie jakości remontowanych obiektów i dokładności ich pracy podczas dynamicznych uderzeń. Pod tym względem maszyny kuźnicze, choć są na ogół proste w konstrukcji, znacznie odbiegają od obrabiarek skrawających i wymagają specyficznego podejścia. Poza tym zdarzają się jeszcze wypadki „zapominania” wyremontowania pieca w czasie remontu maszyn, co doprowadza ze zrozumiałych względów do niemożności właściwej eksploatacji urządzeń agregatu kuźniczego. W rezultacie zmusza to do pracy z odległego pieca, kosztem nadmiernego wysiłku obsługi i zmniejszenia wydajności.

5. Dlaczego maszyny często się psują?

Mogłoby się zdawać z powyższych rozważań, że główną winę za niedociągnięcia w gospodarce remontowej w kuźni ponosi Dział Gł. Mechanika, borykający się z remontami w warsztacie nieomal w sposób odosobniony. Zastanówmy się jednak, czy załoga kuźni zdaje sobie sprawę z tych trudności i rozumie jak pomóc kolegom, aby skrócić czas remontu i zmniejszyć ich zakres.

Przede wszystkim należy przełamać przyzwyczajenie wielu kowali, że nie należy do nich dbałość o czystość i właściwy stan wyregulowania swego agregatu produkcyjnego. Nie wystarczy tylko zamieść po pracy podłogę wokół stanowiska roboczego, ale młot, prasa i piec również muszą być czyste a zgorzelina, trociny i zbędny obciekający smar usunięte. Konieczne jest dokręcenie śrub przesuwających stojaki oraz właściwe wyregulowanie prowadnic bijaka, aby ograniczyć luzy do minimum. Należy często sprawdzać, czy jakieś części nie odkręciły się podczas wstrząsów, przyczyniając się do przedwczesnego wyrobienia się obłужnionych mechanizmów, a nawet narażając obsługę na niebezpieczny wypadek. Kowale muszą nauczyć się zauważać te niedociągnięcia i usuwać je osobiście lub przywoływać ślusarzy.

Żałoga ślusarzy konserwacji nie powinna czekać na wezwanie, ale samorzutnie musi doglądać prawidłowego działania mechanizmów maszyn i usuwać podczas godzin postoju wszystkie zauważone usterki. Również do nich należy racjonalne smarowanie maszyn. Powinni oni zrozumieć, że nadmierne smarowanie aż do stanu, w którym oliwa kapie i leje się po konstrukcji, nie pomoże w konserwacji maszyny, a tylko doprowadzi do szybszego uszkodzenia, gdyż do tłustych powierzchni znacznie łatwiej przywiera wszelki pył i twarda zgorzelina, która potem łatwo może być wciągnięta pomiędzy smarowane powierzchnie.

Również elektrycy wydziałowi powinni zainteresować się, dlaczego tak często zostają uszkodzone silniki i izolacje przewodów elektrycznych w kuźni, o czym świadczą liczne meldunki o awariach. Pył łatwo gromadzi się pomiędzy uzwojeniami silników, a w obecności wstrząsów nie trudno o przetarcie izolacji. Należałoby systematycznie i często przedmuchiwać uzwojenia i silniki suchym sprężonym powietrzem, względnie stopniowo wymieniać silniki na szczelnie okapturzone.

Przeprowadzona klasyfikacja meldunków o awariach jakie nastąpiły w jednej z kuźni ujawniła, że 41% przypadków dotyczy uszkodzeń sprzętu elektrycznego, w tym 21% awarii stanowi uszkodzenia izolacji w silnikach elektrycznych, których naprawa najczęściej mogła być przeprowadzona tylko przez całkowitą wymianę uzwojeń, 55% awarii ma swe źródło w uszkodzeniach mechanicznych, a 4% awarii jest spowodowane innymi przyczynami.

Stosunkowo wysoka cyfra awarii sprzętu elektrycznego dowodzi, że i na tym polu konieczne jest uzdrowienie istniejącego stanu rzeczy, czym powinien zająć się nadzór Działu Gł. Energetyka.

6. Wnioski

Należy pogłębić prawidłowość i racjonalność planowania produkcji i remontów oraz ściślej planów tych przestrzegać. Remonty muszą dotyczyć równocześnie wszystkich urządzeń wchodzących w skład agregatu.

Konieczne jest niezwłoczne stworzenie zapasu części zamiennych do młotów, pras i pieców.

Konieczne jest częstsze, przynajmniej raz na pół roku, przeprowadzenie napraw gniazd jaskółczych, służących do umocowania matryc na młotach, przy tym zaś pożądanym jest posiadanie zapasowych poduszek i bijaków w stanie całkowicie obrobionym.

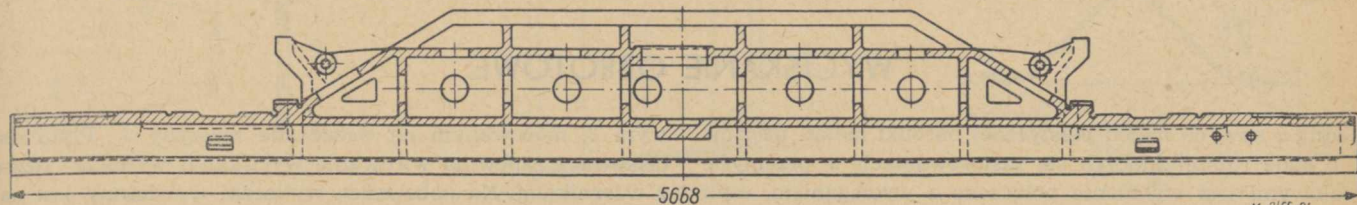
Konieczne jest podniesienie kultury technicznej personelu obsługującego i konserwującego agregaty, przez stworzenie kursów dokształcających, uaktywnienie wymiany doświadczeń z innymi zakładami, częstsze i liczniejsze wybieżki do przodujących organizacyjnie zakładów, wyświetlanie filmów fachowych oraz stałe uświadamianie załogi.

MECHANICZNE USUWANIE NAPRĘŻEŃ WEWNĘTRZNYCH WSTRZĄSIANIEM

Naprężeniami wewnętrznymi nazywamy takie naprężenia w materiale, które istnieją przy braku jakichkolwiek obciążeń zewnętrznych. Naprężenia te istnieją w stanie równowagi i nie ujawniają się na zewnątrz, mimo że wielkość ich może być nawet na granicy wytrzymałości przedmiotu. Na-

gdzie wewnętrzne naprężenia są największe. Uderzenia po odlewie powodują vibrację, w wyniku której następuje zmiana rozkładu i wyzwala się naprężenia wewnętrzne.

W jednym z zakładów budowy ciężkich obrabiarek w Polsce poddano próbom usuwanie naprężeń przez młotkowanie



Rys. 1. Belka suportowa karuzelówki.

prężenia takie występują w większym lub mniejszym stopniu w odlewach, odkuwkach, przedmiotach poddawanych obróbce cieplnej przy spawaniu, zgrubnej obróbce mechanicznej, czy obróbce na zimno. Przyczyną powstawania naprężeń jest albo nierównomierny przebieg stygnięcia przy przedmiotach nagrzewanych lub nierównomierne zgnioty przy obróbce skrawaniem lub plastycznej.

Przedmiot posiadający naprężenia wewnętrzne wyglądem zewnętrznym nie różni się niczym od przedmiotów, w których nie ma naprężeń. Przy obróbce skrawaniem takiego przedmiotu np. odlewu naprężenia wewnętrzne zmieniają swój rozkład i odlew odkształca się. Największe odkształcenia powoduje obróbka zgrubna, w trakcie której zdejmując się naskórek odlewniczy zwalniając większość naprężeń, jednak, ściśle rzecz biorąc, każda dodatkowa obróbka może wywołać odkształcenia przedmiotu. Jednym ze sposobów usuwania naprężeń wewnętrznych dotychczas rzadko stosowanym jest mechaniczne usuwanie naprężeń wstrząśaniem.

Stosowanie tej metody znajduje zastosowanie szczególnie przy usuwaniu naprężeń wewnętrznych w odlewach ciężkich, o dużych wymiarach, których sezonowanie w piecach jest nieekonomiczne i często utrudnione.

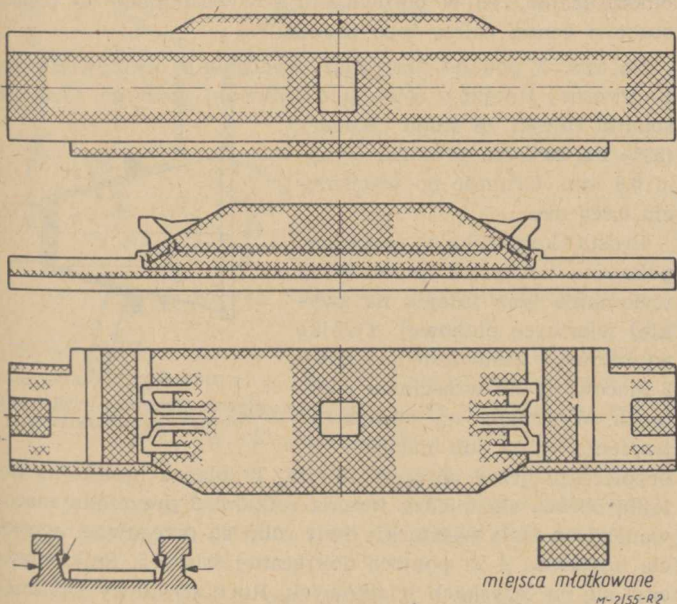
Metoda ta polega na obstukiwaniu odlewu zawieszonego na dźwigu przy pomocy młotków pneumatycznych.

Obstukiwanie prowadzi się w miejscach zmiany przekroju np. w miejscach styków ścianek, żeber i prowadnic, tj. tam

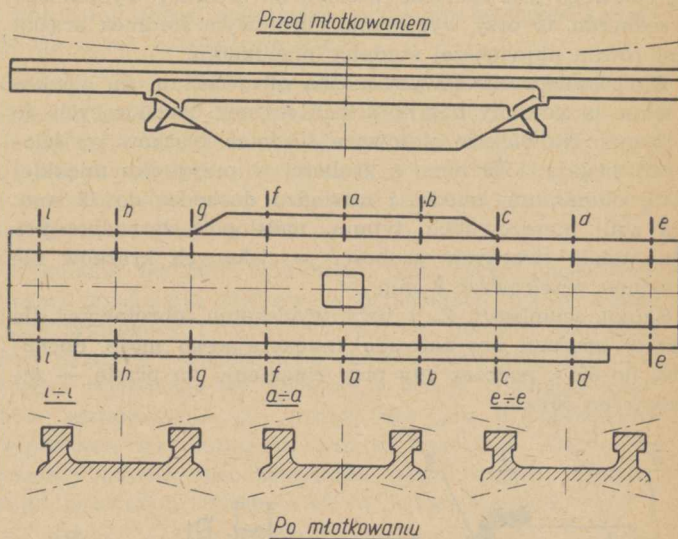
belki suportowej ciężkich karuzelówek. Belka ta jest odlewem żeliwnym o wadze 5 ton, której konstrukcję (rozkład żeber i ścianek) przedstawia rys. 1.

Rys. 2 przedstawia rozmieszczenie powierzchni poddawanych młotkowaniu.

Rys. 3 wraz z tablicą przedstawia wyniki młotkowania. Operację przeprowadzono przy pomocy młotków pneumatycznych o średnicy bijaka 28 mm, przy ciśnieniu roboczym powietrza ~ 3 ata i ilości uderzeń 1200 na min.



Rys. 2. Rozmieszczenie pól młotkowych.



		Przed młotkowaniem		Po młotkowaniu	
Prostoliniowość prowadnic w kierunku wzdłużnym. Pomiar przy użyciu linijki 3500 mm.		Prow. górna	Prow. dolna	Prow. górna	Prow. dolna
		0,2 mm	0,3 mm	0,06 mm	0,05 mm
Prostoliniowość prowadnic w kierunku wzdłużnym. Pomiar przy użyciu poziomnicy 0,02 mm/1g. Zakres 12 godz. na 1 str.	a-a	0	0	0	0
	b-b	0,08	0,08	0,02	0,14
	c-c	0,16	0,16	0,02	0
	d-d	> 0,24	> 0,24	0,12	0
	e-e	—	—	> 0,24	> 0,24
	f-f	0,06	0,06	0,02	0,06
	g-g	0,18	0,18	0,14	0,20
	h-h	> 0,24	> 0,24	> 0,24	> 0,24
Prostoliniowość prowadnic w kierunku poprz. Pomiar przy użyciu poziomnicy i linijki 1000 mm.	i-i	> 0,24	> 0,24	0,65	0,2
	q-q	0	0	—	—
	a-a	0,16	0,16	0,15	0,25
	c-c	0	0	—	—
	e-e	> 0,24	> 0,24	0,35	0,15

3. Wyniki młotkowania.

Belka była zawieszona na suwnicy. Odległość między punktami zawieszenia (linami) wynosiła około 3000 mm.

Poszczególne pola w zależności od przewidywanego skurczenia naprężeń młotkowano 5 do 30 min. Cała operacja przy użyciu 3 ludzi trwała 8 godz. Młotkowanie przeprowadzono po obróbce zgrubnej prowadnic.

Jak widzimy z tabelki rys. 3 w wyniku młotkowania odlew zdeformował się w widoczny sposób.

W trakcie dalszych operacji obróbki, jak i przy montażu nie zauważono dalszego „paczenia” się belek.

Metoda młotkowania jest szczególnie korzystna w przypadku gdy zakład nie posiada pieca do wyżarzania, w którym mógłby przeprowadzić starzenie sztuczne i musi korzystać ze współpracy innych zakładów.

Sobiesław Zbierski

WYCISKANIE OBROTOWE

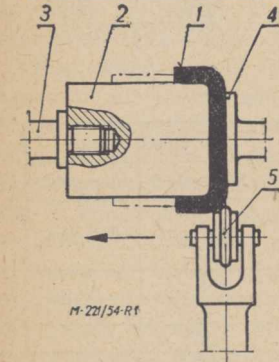
Jedną z nowych metod plastycznej obróbki metali na zimno, o stale rozszerzających się zastosowaniach w przemyśle metalowym, jest wyoblanie połączone z wyciąganiem, czyli tzw. wyciskanie obrotowe.

W metodzie tej, w odróżnieniu od zwykłego wyoblania, grubość ścianki przedmiotu wyoblanego ulega — w stosunku do grubości materiału wyjściowego — silnemu wyciąganiu, co obok nadaniażądanego kształtu stanowi istotę omawianego procesu. Przy zwykłym wyoblaniu pocienienie blachy jest raczej niekorzystne.

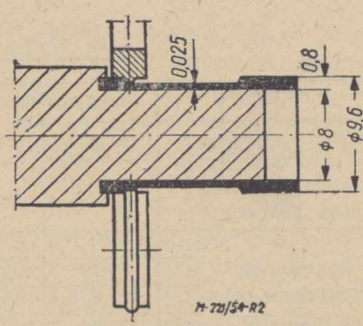
Materiałem wyjściowym przy wyciskaniu obrotowym jest grubościenny krążek lub grubościenna tuleja, względnie miseczka otrzymana przez kucie, tłoczenie lub wyciskanie na prasie. Podczas gdy przy wyoblaniu średnica krążka wyjściowego jest znacznie większa od średnicy wyoblanego przedmiotu, to przy wyciskaniu obrotowym średnica krążka jest równa największej średnicy przedmiotu.

Wyciskaniem obrotowym można otrzymać m. in. cienkościennie przedmioty o grubościach ścianek dochodzących do 0,02 mm. Największe stosowane średnice krążków wyjściowych sięgają 1100 mm, a grubości w przypadku miękkiej stali, aluminium, miedzi i mosiądzu dochodzą do 12 mm; dla stali nierdzewnych, tytanu, nadstopów żaroodpornych itp. metali twardych grubości wyciskanych krążków nie powinny przekraczać 8 mm.

Zgniot ściankowy Z_s ¹⁾ przy wyciskaniu obrotowym dla jednej operacji bez żarzenia zmiękczającego może dochodzić do 85%, podczas gdy przy ciągnięciu na prasie — załedwie do 50%.



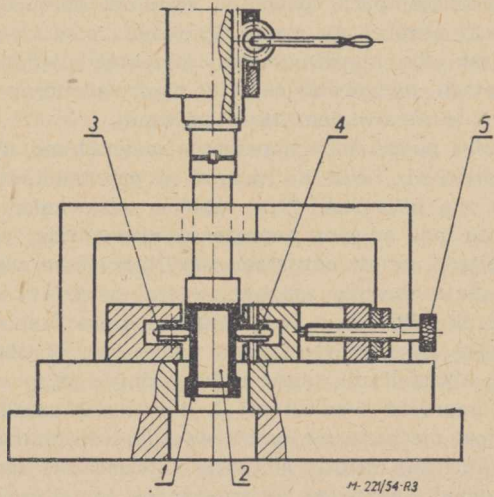
Rys. 1. Schemat wyciskania obrotowego - cylindrycznego: 1 — wytlóczka, 2 — wzornik; 3 — wrzeciono; 4 — płyta dociskowa; 5 — wyoblak rolkowy



Rys. 2. Wyciskanie obrotowo-cylindryczne tulejki

Na rys. 1 pokazano typowe wyciskanie obrotowe-cylindryczne. Materiałem wyjściowym jest grubościenna wytlóczka 1, umieszczona na cylindrycznym wzorniku metalo-

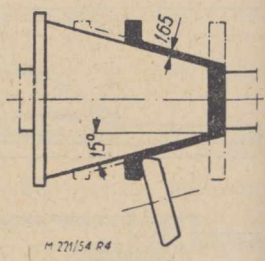
wym 2, mocowanym na wrzecionie maszyny 3. Płyta dociskowa 4 zapewnia wirowanie wyciskanej wytlóczki razem z wzornikiem. Na pobocznicy wytlóczki wywierany jest nacisk wyoblakiem rolkowym 5, mocowanym w suporcie maszyny. Półkolisty profil rolki z przyległymi powierzchniami walcowymi powoduje miejscowe płynięcie — wyciśnięcie



Rys. 3. Narzędzie do obrotowego wyciskania na wiertarce metalu przy jej zagłębianiu się w materiał. Niewielka stosunkowo objętość materiału w sąsiedztwie bezpośredniego zetknięcia się z rolką ulega odkształceniu wzdłuż linii śrubowej na pobocznicy wyciskanego przedmiotu. Dzięki temu uzyskuje się znaczne zmniejszenie potrzebnych nacisków odkształcania, co w porównaniu z wyciskaniem na prasie stanowi cenną zaletę tego procesu.

Na rys. 2 podano przykład wyciskania obrotowego cylindrycznej tulejki z ścianką o zmiennej grubości. Grubość ścianki tulejki ze stopu „Kovar” (53% Fe, 29% Ni, 17% Co) wynosi 0,8 mm. Grubość po wyciśnięciu 0,025 mm.

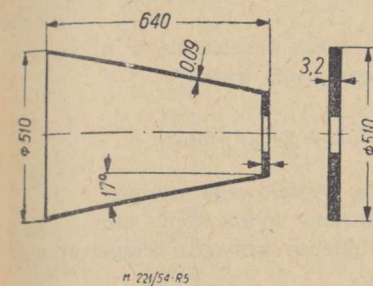
Prosta konstrukcja narzędzia, pokazana na rys. 3, pozwala na wykonanie tych tulejek na zwykłej wiertarce pionowej. Tulejkę wyjściową 1 nasuwa się na trzpień 2 mocowany na wrzecionie wiertarki. Wykonane na odsadzeniu trzpienia ząbki lub nacięcia zabezpieczają przed obrotem tulejki. Trzpień z nasadzoną tulejką obraca się między trzema rolkami 3 przyrządu mocowanego na stole wiertarki; dwie rolki są przesuwne, a trzecia nastawna 4 za pomocą dokręcanej śruby 5. Rolki obracają się na łożyskach igiełkowych. Ruch obrotowy i potrzebny poosiowy przesuw trzpienia uzyskujemy z wrzeciona i



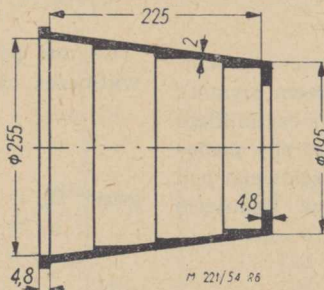
Rys. 4. Schemat wyciskania obrotowego-stożkowego.

1) $Z_s = \frac{g_0 - g_1}{g_0} \cdot 100$ w %, gdzie: g_0 — grubość ścianki materiału wyjściowego, g_1 — grubość ścianki przedmiotu.

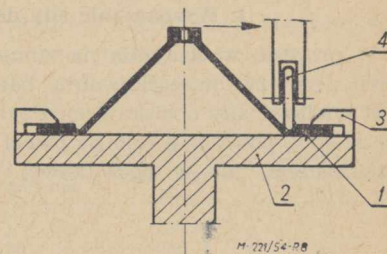
przesuwnej tulei wiertarki. Występujące niewielkie siły posiowe pozwalają na ręczny jej przesuw. Szlifowany i polewany trzpień przyrządu wykonuje się z niskostopowej stali chromowej i hartuje w oleju na twardość 64 do 66 HRC.



Rys. 5. Przykład wyciskania obrotowego stożkowego.

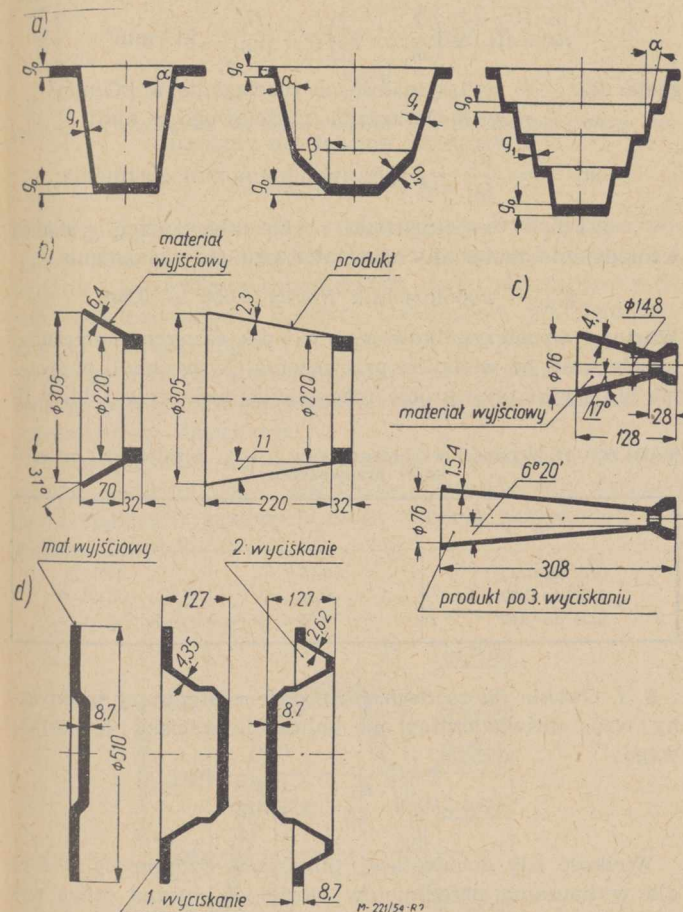


Rys. 6. Przykład wyciskania obrotowego z wewnętrznymi osadzeniami



Rys. 8. Schemat wyciskania obrotowego bezwzornikowego

Rolkę o średnicy $d = 25$ mm z promieniem zaokrąglenia profilu $r = 1,5$ mm wykonuje się z wysokowęglowej stali narzędziowej i hartuje w oleju na 64 HRC.



Rys. 7. Przykłady wyciskania obrotowego kształtów złożonych.

Przykład stożkowego wyciskania obrotowego z płaskiego krążka pokazano na rys. 4. Rolka wyciskająca przesuwa się wzdłuż tworzącej stożkowego wzornika, kształtując pobocznice przedmiotu na określoną grubość (1,65 mm).

Przedstawiony na rys. 5 przedmiot otrzymano z krążka o średnicy 510 mm i grubości 3,2 mm, przy liczbie obrotów wrzeczona wyoblarki 300 na minutę i posuwie 25 mm na minutę.

Potrzebne wewnętrzne odsadzenia i zmienne grubości ścianek przedmiotu wg rys. 6, trudne do otrzymania meto-

dą tłoczenia, otrzymano również stosując wyciskanie obrotowe.

Na rys. 7 podano przykłady wyciskanych obrotowo przedmiotów o kształtach złożonych. Jeżeli się przyjmie, że śred-

nica materiału wyjściowego podczas wyciskania nie ulega zmianie, a miejscowe przemieszczenie się cząstek materiału zachodzi jedynie w kierunku równoległym do osi obrotu, wówczas między grubościami materiału wyjściowego i produktu zachodzą następujące zależności (rys. 7):

$$g_1 = g_0 \sin \alpha$$

$$g_2 = g_0 \sin \beta$$

Stożki o kącie mniejszym niż 30° wykonuje się z krążka w dwóch lub więcej operacjach, przy czym wstępnie kształtuje się stożek o większym kącie.

Średnice rolek wyciskających zależne są od grubości wyciskanych krążków. Dla krążków o grubości do 4 mm stosuje się rolki do 250 mm średnicy. Krążki grubsze wymagają stosowania rolek o większych średnicach. Rolki należy dokładnie smarować i chłodzić strumieniem oleju lub emulsji wiertarskiej.

Oryginalną odmianę wyciskania obrotowego (bezwzornikowego) przedmiotu stożkowego przedstawia rys. 8. Płaski krążek wyjściowy 1 umieszcza się na płaskiej wirującej tarczy maszyny 2 i mocuje na obrzeżu uchwyty 3. Rolka wodzona równolegle do płaszczyzny tarczy powoduje stopniowe kształtowanie się stożka, nie jak w poprzednich przypadkach na wzorniku, lecz w powietrzu. Do tarczy przylega jedynie nieodkształcona część krążka. Gotowy kształt przedmiotu uzyskuje się w jednej operacji.

Wyciskanie obrotowe większych przedmiotów wymaga odpowiednio silnych, specjalnie konstruowanych wyoblarek z sztywnymi suportami do mocowania wyoblaków rolkowych.

Wyższość wyciskania obrotowego nad tłoczeniem jest w określonych warunkach bezsporna. Występuje ona jaszkrawo przy produkcji mniejszych partii przedmiotów obrotowych, złożonych kształtów stożkowych, wymagających wielu operacji tłoczenia, a więc wielu kompletów narzędzi, z takimi czynnościami pomocniczymi jak zmiękczenie, trawienie, fosforanowanie itp. Wyciskanie obrotowe, wobec istnienia wysokosprawnych maszyn specjalnych, może skutecznie konkutować z tłoczeniem na prasach, nawet przy produkcji większych partii przedmiotów o prostszych kształtach.

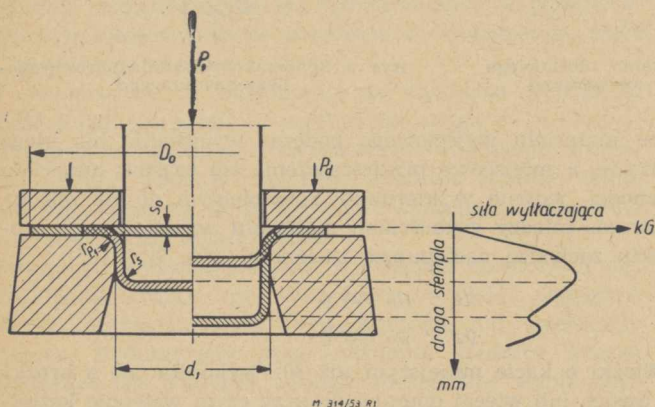
Opisana metoda, przy swych zaletach, może być podana jako przykład stałego rozwoju techniki obróbki plastycznej metali; winna ona znaleźć wiele zastosowań również w naszym przemyśle.

B. Kwaśniewski

PRAKTYCZNE WYZNACZANIE SIŁY DOCISKAJĄCEJ I WYTŁACZAJĄCEJ PRZY WYTŁACZANIU PRZEDMIOTÓW OKRĄGLYCH

1. Wyznaczanie siły dociskającej

W procesie wytłaczania na zimno z dociskaczem (rys. 1), czyli przy tzw. miseczkowaniu, bardzo ważnym czynnikiem jest wielkość siły dociskającej. Użycie zbyt małej siły pociągą za sobą powstanie fałd na części krążka wyjściowego pod dociskaczem, już w początkowej fazie procesu. Usunięcie



m 314/53 R1

Rys. 1. — Schemat wytłaczania na zimno z dociskaczem, wraz z krzywą rozkładu siły wytłaczającej.

tych fałd w późniejszych fazach jest w zasadzie niewykonalne. Zbyt duża siła dociskająca niepotrzebnie zwiększa siłę wytłaczającą i po przekroczeniu pewnej wartości granicznej powoduje zrywanie się dna wytłoczki.

Optymalną wartość siły dociskającej określi ta najmniejsza jej wielkość, przy której jeszcze nie utworzą się fałdy. Zależy ona głównie od wielkości czynnej powierzchni dociskacza i rodzaju oraz grubości blachy, a ponadto od współczynnika ciągnięcia, stosunku średnicy krążka wyjściowego do jego grubości, promieni zaokrąglenia krawędzi ciagowych narzędzia oraz rodzaju smarowania.

W praktyce wielkość siły dociskającej przy wytłaczaniu obliczamy zwykle z powszechnie stosowanego wzoru.

$$P_d = F \cdot P_d \quad \text{kG}$$

gdzie: F = czynna powierzchnia dociskacza w mm^2 ,
 P_d = nacisk jednostkowy dociskania w kG/mm^2 .

TABLICA I. Jednostkowy nacisk dociskania dla różnych materiałów i różnych grubości blachy

Grubość blachy s_0 w mm	Nacisk jednostkowy dociskacza p_d w kG/mm^2							
	twarda blacha stalowa		miękka blacha stalowa		mosiądz i tombak		aluminium i cynk	
0,2	0,30		0,25		0,20		0,15	
0,4	0,6	0,28	0,29	0,24	0,19	0,19	0,145	0,15
0,8	1,0	0,27	0,28	0,23	0,18	0,18	0,14	0,145
1,5	2,0	0,26	0,27	0,21	0,17	0,17	0,135	0,135
2,5	3,0	0,25	0,25	0,21	0,16	0,16	0,12	0,125
3,5	4,0	0,23	0,24	0,19	0,15	0,15	0,115	0,12
4,5	5	0,22	0,23	0,18	0,14	0,14	0,11	0,115
6	7	0,21	0,21	0,17	0,13	0,13	0,105	0,11
8			0,20	0,16		0,12		0,10

Czynną powierzchnię dociskacza określa się w przypadku wytłoczek okrągłych z następującego wzoru:

$$F = \frac{\pi}{4} [D_0^2 - (d_1 + 2r_M)^2] \text{ mm}^2$$

gdzie: D_0 = średnica krążka wyjściowego w mm

d_1 = średnica zewnętrzna wytłoczki w mm

r_M = promień zaokrąglenia krawędzi ciągowej matrycy w mm.

Wartości docisku jednostkowego dla różnych materiałów i różnych grubości blachy podano w tablicy I (wg Hudika [1])

Ł. A. Szofman [2] na podstawie nowszych własnych doświadczeń teoretycznych i badań opracował następujący wzór do obliczenia jednostkowego nacisku dociskacza:

$$p_d = R_r \cdot \varphi_1 \left(\frac{1}{m_1} - \varphi'_1 \right) \cdot \varphi''_1 \cdot \frac{D_0}{100 s_0} \quad \text{kG/mm}^2$$

gdzie: R_r = wytrzymałość na rozciąganie w kG/mm^2

s_0 = grubość krążka wyjściowego w mm:

$m_1 = \frac{d_1}{D_0}$ = współczynnik (moduł) ciągnięcia:

φ_1 i φ'_1 = współczynniki charakteryzujące stopień wzmocnienia materiału odkształconego przy ciągnięciu:

φ''_1 = współczynnik równy 0,006 — 0,008.

Wartości współczynników φ_1 i φ'_1 dla różnych materiałów, w zależności od wielkości przewężenia C_{sz} w chwili pojawienia się szyjki przy próbie rozciągania, podano w tablicy II.

TABLICA II. Wartości współczynników φ_1 i φ'_1 w zależności od wielkości przewężenia C_{sz}

C_{sz}	φ_1	φ'_1
0,15 do 0,20	0,75	1,0
0,25 do 0,30	0,80	1,10
0,35 do 0,40	0,85	1,15 do 1,20

S. I. Gubkin [3] za Sachsem podaje następujący praktyczny wzór doświadczalny na obliczenie nacisku jednostkowego:

$$P_d = \frac{R_r}{150} \quad \text{kG/mm}^2$$

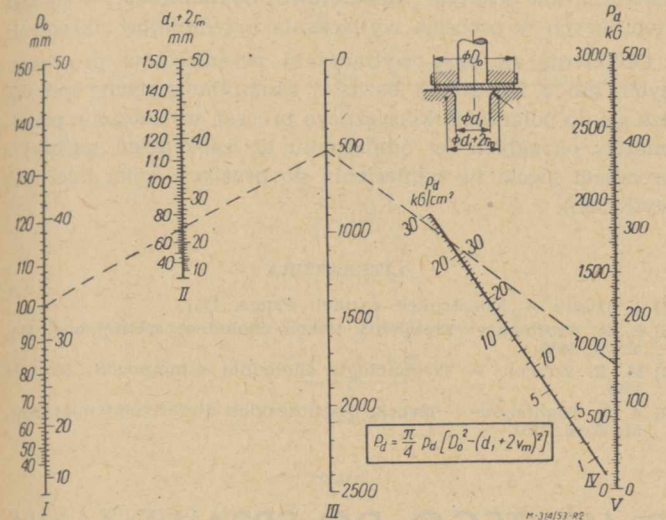
Wielkość siły dociskającej, obliczonej wzorem $P_d = F \cdot p_d$ dla wytłaczania przedmiotów okrągłych, można łatwo wyznaczyć z przedstawionego na rys. 2 nomogramu [1]. W tym celu na podziałce I znajdujemy punkt odpowiadający wartości D_0 , po czym łączymy go prostą z punktem odpowiadającym wartości $d_1 + 2r_M$ na podziałce II. Przedłużenie tej prostej da nam punkt przecięcia z podziałką pomocniczą III, który z kolei łączymy drugą prostą z punktem dla p_d na podziałce IV. Przedłużenie tej prostej wyznaczy nam na podziałce V szukaną wartość P_d .

Uwaga: w przypadku gdy $D < 50$ mm należy przyjmować wartości na podziałkach prawostronnych, gdy $D > 50$ mm — na lewostronnych. W przypadku dużych wartości D_0 i $(d_1 + 2r_M)$ zmniejszamy je dziesięciokrotnie i wówczas znalezione wartości siły dociskającej mnożymy przez sto.

Dokładniejszą wartość optymalnej siły dociskającej (dla przedmiotów okrągłych) otrzymamy z wzoru Szofmana [2]:

$$P_d = 0,8 \cdot R_r \cdot \varphi_1 \left(\frac{1}{m_1} - \varphi'_1 \right) (1 - m_1^2) \varphi''_1 \cdot \frac{D_o^3}{100 S_o} \text{ kG}$$

w którym oznaczenia i wartości współczynników — jak poprzednio.

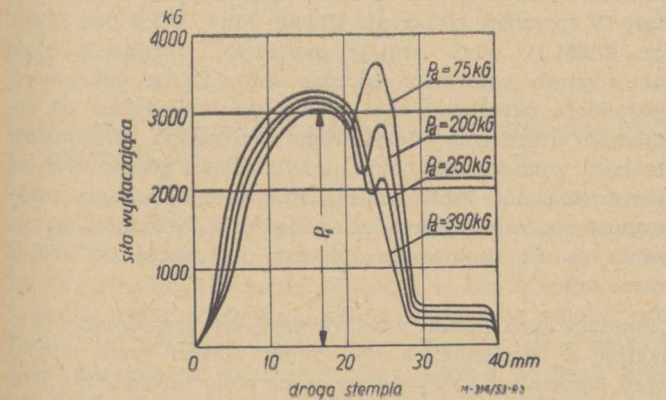


Rys. 2. — Nomogram do wyznaczania siły dociskającej przy wytłaczaniu przedmiotów okrągłych.

2. Siła wytłaczająca

Występująca w procesie wytłaczania siła wytłaczająca, podobnie jak siła dociskająca, zależna jest od wymiarów, kształtu i własności mechanicznych materiału wyjściowego, wielkości luzu między matrycą i stemplem, promieni zaokrąglenia krawędzi ciagowych matrycy i stempla, stanu pracujących powierzchni narzędzia, stanu powierzchni materiału, rodzaju użytego smaru, prędkości wytłaczania oraz nacisku jednostkowego dociskania.

Przebieg zmiany siły wytłaczającej w zależności od drogi stempla obrazuje rys. 3 dla różnych wartości siły dociskającej. Charakter krzywych ulega zmianie zależnie od warunków tłoczenia.



Rys. 3. — Zmiany siły wytłaczającej w funkcji drogi stempla przy wytłaczaniu mosiądzu z różnymi siłami dociskacza P_d . Zbyt mały docisk powoduje powstanie fałd przy wytłaczaniu i w konsekwencji nagły wzrost siły wytłaczającej, widoczny na wykresach.

Najczęściej spotykany w literaturze technicznej wzór na obliczenie siły wytłaczającej w przypadku przedmiotów okrągłych posiada postać:

$$P_1 = \pi \cdot d_1 \cdot s_o \cdot R_r \cdot n \text{ kG}$$

We wzorze tym wartość współczynnika n przyjmuje się w zależności od współczynnika ciągnienia m .

A. D. Tomlienow [4] rozróżnia trzy rodzaje warunków ciągnienia i podaje wartości współczynnika n zawarte w tabelicy III.

Wyżej przytoczony wzór spotyka się także w innej postaci: [1]:

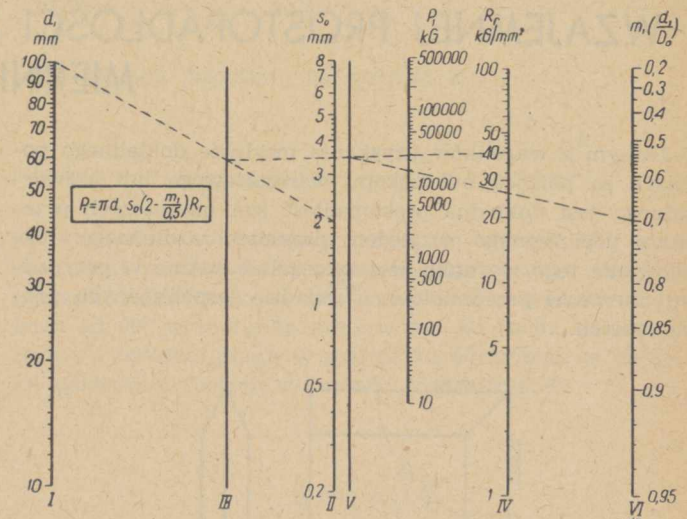
$$P_1 = \pi \cdot d_1 \cdot s_o \left(2 - \frac{m_1}{0,5} \right) R_r \text{ kG}$$

Wartości otrzymane tym wzorem odpowiadają średnim warunkom ciągnienia określonym przez Tomlienowa.

TABLICA III. Wartości współczynnika n w zależności od m i warunków ciągnienia (wg Tomlienowa).

$m_1 = \frac{d_1}{D_o}$	Wartość współczynnika n		
	średnie warunki ciągnienia	korzystne warunki ciągnienia	niekorzystne warunki ciągnienia
0,50	—	1,0	—
0,55	1,0	0,85	—
0,60	0,85	0,70	1,0
0,65	0,70	0,60	0,85
0,70	0,60	0,50	0,70
0,75	0,50	0,40	0,55
0,80	0,40	0,30	0,45

W łatwy sposób można siłę wytłaczającą wyznaczyć przy pomocy nomogramu przedstawionego na rys. 4. W tym celu na podziałce I znajdujemy punkt dla d_1 , który łączymy prostą z punktem odpowiadającym wartości s_o na podziałce II, po czym z punktu przecięcia się tej prostej z pomocniczą podziałką III prowadzimy drugą prostą do punktu odpowia-



Rys. 4. — Nomogram do wyznaczania siły wytłaczającej przy wytłaczaniu przedmiotów okrągłych.

dającego wartości R_r na podziałce IV. Punkt przecięcia się tej drugiej prostej z podziałką pomocniczą V łączymy trzecią prostą z punktem dla m_1 na podziałce VI. Wartość siły P_1 odczytamy na podziałce VII w punkcie przecięcia się z trzecią prostą.

Uwaga: w przypadku gdy $d_1 > 100$ mm przeprowadzamy obliczenie przyjmując wartość d_1 dziesięciokrotnie zmniejszoną; wówczas rzeczywista wartość siły wytłaczającej będzie dziesięć razy większa niż wartość odczytana z nomogramu.

M. E. Zubcow [3] przytacza następujący wzór empiryczny Szofmana wyznaczający siłę wytłaczającą w przypadku ciągnienia miękkiej stali:

$$P_1 = \pi \cdot d_1 \cdot s_o \cdot R_r \left(\frac{D_o}{d_1} - 1 \right) b_1 \text{ kG}$$

gdzie wartość współczynnika $b_1 = 1,2$ dla $\frac{s_o}{D_o} 100 < 1$

oraz $b_1 = 1,0$ dla $\frac{s_o}{D_o} > 1$.

Szofman [2] wyprowadził na podstawie wnikliwych prac teoretycznych i badań doświadczalnych następujące wzory określające siłę wytłaczającą

$$P_1 = \pi \cdot d_1 \cdot s_o \cdot P_1 \quad \text{kG}$$

gdzie p_1 — jednostkowy opór plastyczny wyrażony w kG/mm^2 — oblicza się z równania:

$$p_1 = R_r \left\{ \varphi_1 \left(\frac{1}{m_1} - \varphi'_1 \right) \left[1 + \frac{\varphi''_1 \mu (1 - m_1^2)}{2m_1} \left(\frac{D_o}{10s_o} \right)^2 \right] (1 + 1,6 \mu) + \frac{1}{2a_M + 1} \right\}$$

TABLICA IV. Wartości współczynnika tarcia dla różnych materiałów i różnych smarów ciągowych

Rodzaj smaru	Wartości współczynnika μ		
	stal	aluminium	duralumin
Olej mineralny (maszynowy, wiertniczy)	0,14—0,16	0,15	0,16
Olej roślinny (sojowy)	—	0,10	—
Grafit lub kreda	0,60—0,10	0,10	0,08—0,10
Bez smaru	0,18—0,20	0,35	0,22

gdzie: $a_M = \frac{r_M}{s_o}$ = jednostkowy promień zaokrąglenia

krawędzi matrycy

μ = współczynnik tarcia między powierzchniami materiału i narzędzia przy ciągnięciu. Doświadczalnie określone wartości współczynnika μ podano w tablicy IV.

Przytoczone wyżej wzory umożliwiają obliczenie — z dostateczną dla praktyki warsztatowej dokładnością — sił występujących w procesie wytłaczania przedmiotów okrągłych.

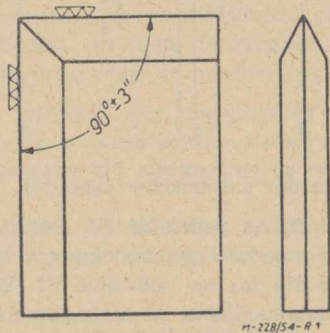
Obliczenie sił przy wytłaczaniu przedmiotów prostokątnych, lub o kształtach bardziej skomplikowanych, sprowadza się do połączenia klasycznego procesu wytłaczania przedmiotów okrągłych (w odniesieniu do zaokrąglenia naroży) z procesem gnięcia (w odniesieniu do prostych ścian bocznych wytłoczki).

LITERATURA

- [1] J. Hudik — Konstrukcje razidel. Praga, 1951.
- [2] E. A. Szofman — Elementy teorii chłodnej sztapowki. Moskwa, 1952.
- [3] M. E. Zubcow — Technologie chłodnej sztapowki, Moskwa 1950.
- [4] A. D. Tomlienow — Teoria plastycznych deformacji metali. Moskwa, 1951.

OKREŚLENIE BŁĘDU KĄTOWNIKA 90° UŻYTEGO DO SPRAWDZANIA WZAJEMNEJ PROSTOPADŁOŚCI PRZESUWÓW SAŃ MIKROSKOPU MIERNICZEGO

Jednym z warunków uzyskania możliwie dokładnego pomiaru za pomocą mikroskopu warsztatowego lub uniwersalnego jest dokładna prostopadłość sań mierniczych przesuwu poprzecznego względem przesuwu wzdłużnego. Zachowanie tego warunku jest szczególnie ważne w przypadku mierzenia przedmiotów w układzie współrzędnych prostokątnych.



Rys. 1

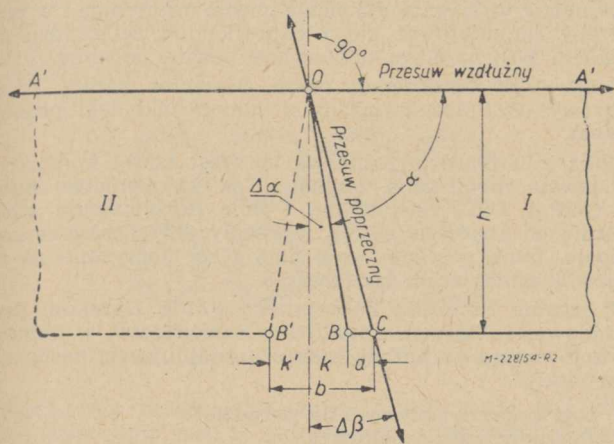
Odchylenie wzajemnej prostopadłości przesuwów sań mierniczych nie powinno przekraczać dla mikroskopu warsztatowego $\pm 30''$ i dla mikroskopu uniwersalnego $\pm 20''$. Zważywszy, że w krańcowych przypadkach dopuszczalnej nieprostopadłości przesuwów wyniki pomiarów będą już obciążone znacznym błędem, wynoszącym w wymiarze liniowym dla mikroskopu uniwersalnego około 10 mikronów na 100 mm, nie może być pominięte uwzględnienie tych błędów w ogólnym rachunku dokładności pomiaru. Błędy te powinny być określone i wprowadzone jako poprawki do wyniku pomiaru. Wprowadzenie poprawek wymaga dokładnego określenia wielkości i kierunku błędu wzajemnej nieprostopadłości sań mierniczych mikroskopu.

W tym celu najłatwiej posługiwać się specjalnym kątownikiem krawędziowym $90^\circ \pm 3''$ (rys. 1). Jednak wykonanie i sprawdzenie tak dokładnego kątownika może następczą pewnie trudności. Dlatego można użyć do tego celu zwykłego kątownika krawędziowego 90° , który powinien mieć jednak dokładnie prostoliniowe granice miernicze, lub płaskiego powierzchniowego kątownika 90° , którego błędy prostoliniowości i płaskości zewnętrznych powierzchni mierniczych są utrzymane w granicach błędów dopuszczalnych dla kątowników kl. I. Kąty 90° tych kątowników mogą być zawarte w granicach dokładności dopuszczalnych nawet dla klasy IV (przepisy Głównego Urzędu Miar, POM poz. 3,125/1, poz. 3,1251/1), gdyż istnieje możliwość określania błędu kąta użytego kątownika podczas sprawdzania mikroskopu. Dokładność określenia tego błędu jest uzależniona od dokładności urządzenia odczytowego mikroskopu. Większa dokładność wyznaczania błędu prostopadłości przesuwów sań mierniczych dla sprawdzanego mikroskopu nie ma praktycznego znaczenia, jednak ze względu na dokładność sprawdzania samego kątownika zalecany jest raczej mikroskop uniwersalny.

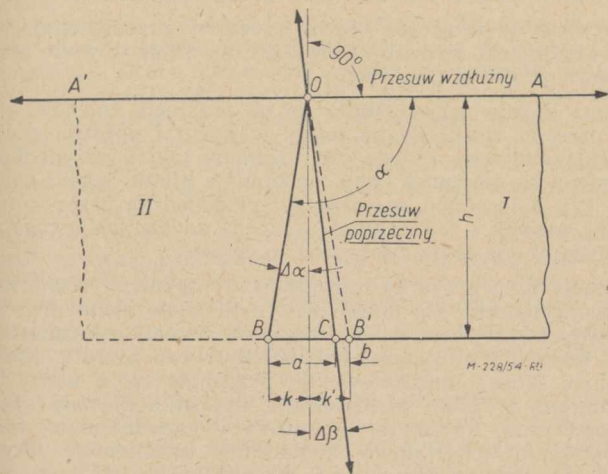
Pomiary tych kątów przeprowadza się bezpośrednio, wychodząc z nastawionych na ostrość obrazu grani mierniczych kątownika, który spoczywa na stole mikroskopu. Przy użyciu kątownika płaskiego stosuje się dodatkowo nożyki miernicze. Zasada sprawdzania jest przedstawiona na rysunku 2.

Kątownik krawędziowy mocuje się na stole mierniczym mikroskopu (położenie I) tak, aby obraz dłuższej grani kątownika nie schodził ze środkowej poziomej kreski krzyża okularu goniometrycznego podczas wzdłużnego przesuwu sań mierniczych mikroskopu. Przy zerowym położeniu podziałki kątowej okularu, poziome kreski krzyża, w całym polu widzenia, powinny w zasadzie również dokładnie pokrywać

się z obrazem grani kątownika. Może się jednak zdarzyć dostrzegalne schodzenie obrazu grani kątownika z prawej lub lewej strony pola widzenia, co można poprawić, korzystając ze specjalnego urządzenia nastawczego, w jakie zwykle są wyposażone okulary mikroskopów mierniczych. Używając jednak przy pomiarze tylko krzyżujących się w środ-



Rys. 2



Rys. 3

ku pola widzenia kresek krzyża, usuwamy wpływ tego błędu na dokładność pomiaru.

Po ustawieniu obrazu grani kątownika równolegle względem przesuwu wzdłużnego, ustawia się środek krzyża okularu na teoretyczny punkt O przecięcia grani OA i OB kątownika. Przesuwając sanie miernicze w kierunku poprzecznym, badamy czy pionowa kreska krzyża nie schodzi z obrazu grani kątownika. Schodzenie obrazu grani o wielkość a na odległości h notujemy, biorąc średni wynik z kilku powtórzonych pomiarów.

Po obróceniu kątownika o 180° (położenie II) i ustawieniu jak poprzednio, mierzymy wielkość b również na odległości h , przy czym bierzemy także średni wynik pomiarów.

W czasie pomiarów należy zwrócić uwagę, czy mierzy się wielkości a i b w prześwicie pomiędzy granią mierniczą kątownika i kreską krzyża okularu, czy też w obszarze cienia obrazu kątownika. Jeśli obie wielkości a i b wystąpią w prześwicie wtedy kąt α kątownika jest mniejszy od 90° , a w przypadkach odwrotnych kąt α jest większy od 90° . W oby-

dwu przypadkach wartość bezwzględna błędu k sprawdzanego kątownika w mierze liniowej na odległości h wyniesie:

$$k = \frac{-a + b}{2}$$

Jeśli tylko jedna z wielkości a lub b wystąpi w prześwicie, wtedy o kierunku odchylenia kąta α decyduje ta wielkość a lub b , której wartość bezwzględna jest większa, przy czym wartość bezwzględna wielkości błędu k w mierze liniowej na odległości h wyraża się wzorem:

$$k = \frac{a - b}{2}$$

Mając wielkości a i b oraz kierunek i wielkość odchylenia kąta α od 90° należy wykonać szkic, odtwarzający daną sytuację, powiększając przy tym wielkości a i b w odpowiednio dobranej skali, na przykład $1000:1$ (1 mikron = 1 mm). Na wykresie prosta, przeprowadzona przez punkty C — O, wyznaczy kierunek poprzecznego przesuwu mikroskopu.

Obliczenie błędu $\Delta\alpha$ użytego kątownika oraz błędu $\Delta\beta$ wzajemnej prostopadłości sań mierniczych mikroskopu nie następuje trudności.

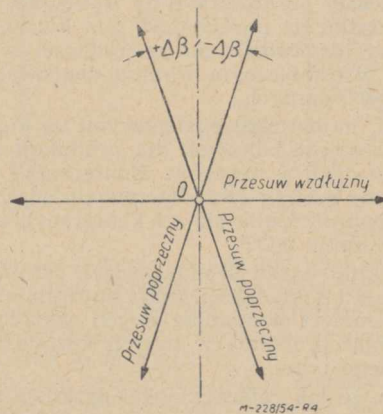
Dla przypadku przedstawionego na rysunku 2 jest

$$\operatorname{tg} \Delta\alpha = \frac{k}{h} = \frac{b - a}{2h}; \operatorname{tg} \Delta\beta = \frac{k + a}{h} = \frac{\frac{b - a}{2} + a}{h} = \frac{b + a}{2h}$$

i dla sytuacji pokazanej na rysunku 3

$$\operatorname{tg} \Delta\alpha = \frac{k}{h} = \frac{a + b}{2h}; \operatorname{tg} \Delta\beta = \frac{k - b}{h} = \frac{\frac{a + b}{2} - b}{h} = \frac{a - b}{2h}$$

Ze względów praktycznych można się umówić aby oznaczać błędy prostopadłości przesuwu poprzecznego względem przesuwu wzdłużnego sań znakiem plus w przypadku odchylenia od 90° w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówki zegara i znakiem minus w przypadku odchylenia w kierunku zgodnym z ruchem wskazówki zegara (rys. 4).



Rys. 4

Określenie wielkości i kierunku odchylenia od prostopadłości sań mierniczych mikroskopu umożliwia wprowadzenie poprawek do pomiarów dokonywanych następnie za pomocą tego mikroskopu, co może niekiedy znacznie zwiększyć ich dokładność.

Jan Pietraszek

WYMIANA DOŚWIADCZEŃ W KUŹNIACH MOTORYZACYJNYCH

W dniach 20 i 21 stycznia br. odbyła się w Zakładach Starachowickich narada kuźnicza przedstawicieli nadzoru technicznego i przodujących pracowników kuźni Centralnego Zarządu Przemysłu Motoryzacyjnego.

W naradzie wzięli udział przedstawiciele innych kuźni MPMasz. oraz instytutów naukowych: Obróbki Plastycznej i Centralnego Instytutu Ochrony Pracy.

Porządek dzienny narady obejmował następujące referaty:

1. Kucie matryc,
2. Nowe osiągnięcia w technologii kuźniczej,
3. Kształtowanie się kosztów własnych w kuźni Zakładów Starachowickich,
4. Analiza wskaźników w kuźniach motoryzacyjnych.

Omawiana konferencja jest trzecią z kolei. Poprzednie odbyły się w roku ubiegłym, przy czym pierwsza miała miejsce w kuźni „Ustroń”, a druga w zakładach mechanicznych „Ursus”. Z powyższych konferencji można już wyciągnąć pewne wnioski oraz rozważyć płynące korzyści i ewentualne przeniesienie doświadczeń na inne CZ lub specjalności. Dotychczas każda z konferencji była zorganizowana w ten sposób, że w części pierwszej były referaty na tematy aktualne z zakresu technologii kuźniczej, organizacji produkcji, planowania operatywnego w kuźniach, jakości produkcji, kontroli technicznej, bhp w procesie kuźniczym, kosztów własnych, rozrachunku gospodarczego, analizy ekonomicznej pracy w kuźni itp.

Referenci opracowali swoje odczyty w ten sposób, że podali stan wiedzy w określonej dziedzinie, opisali osiągnięcia przodujących kuźni i podali środki oraz drogi najszybszego przejścia nowych osiągnięć.

Drugą część narady stanowiło zwiędzanie kuźni w Zakładach Starachowickich i następnie dyskusja.

Pierwsza część omawianej konferencji miała charakter konferencji naukowo-technicznej podobnej do zwoływanych przez stowarzyszenie branżowe inżynierów i techników lub NOT.

Postawione zagadnienia zostały głęboko przedyskutowane i wykazały, że biorący udział w dyskusji śledzą postęp techniczny nie tylko u nas, ale na całym świecie, szczególnie korzystając z doświadczeń ZSRR i krajów demokracji ludowej.

Kuźnictwo w Polsce jest opóźnione w stosunku do obróbki skrawaniem. W krajach wysokoprzemysłowych kucie i tłoczenie coraz bardziej wypiera obróbkę skrawaniem, dostarczając odkuwek o gładkiej powierzchni i wysokiej dokładności. W tym stanie rzeczy wiele powierzchni odkuwek nie wymaga wcale obróbki, a inne wymagają zdjęcia niewielkiego nadkładu na obróbkę. W tym kierunku dąży postęp techniczny, prowadząc do oszczędności w materiale i robociznie, co w ostatecznym wyniku doprowadza do stałej obniżki kosztów własnych.

Wśród kuźni, najbardziej postępowymi są kuźnie motoryzacyjne, dostarczające odkuwek dla produkcji samochodów, traktorów, motocykli i rowerów. Konferencja więc łączyła aktyw techniczny z kilku zakładów przodujących i tym może w pewnym stopniu różniła się od konferencji zwoływanych przez stowarzyszenia NOT.

Pracownicy kilku kuźni produkujących odkuwki podobnego kształtu, wagi i dokładności, znają naturalnie dobrze technologię, organizację i ekonomikę swych zakładów i potrafią właściwie oceniać problemy w innych kuźniach tego samego lub zbliżonego typu.

Powoduje to, że tak referaty, jak i dyskusje są konkretne i szczegółowe, co należy uznać za bardzo pozytywne.

Dyskusja w szerszym gronie przedstawicieli różnych zakładów produkcyjnych mogłaby się zbyt rozszerzyć i objąć zakres nie pozwalający na wyciągnięcie konkretnych wniosków.

Z drugiej strony w przeprowadzonych konferencjach w charakterze gości m. in. wzięli udział również przedstawiciele kuźni „Tasko”, którzy stwierdzili, że konferencje kuźnicze są dla nich bardzo pożyteczne i zawsze chętnie będą brali w nich udział.

Stąd po pierwsze wypływa wniosek, że konferencje na pewno mogłyby zainteresować inne kuźnie MPMasz., a na-

wet MPR, a po drugie, że zbytne rozszerzenie składu uczestników wpłynęłoby ujemnie na zakres tematów, ich konkretność i szczegółowość.

W tym stanie rzeczy sędzę, że należałoby uznać dotychczasowy zakres konferencji za właściwy z tym jednak, aby tak referaty jak i dyskusje udostępnić innym zakładom, które by mogły wyciągnąć dla siebie pewne informacje i w razie potrzeby skontaktować się z odpowiednim referentem lub zakładem posiadającym opanowane pewne zagadnienie.

Druga część konferencji miała charakter narady czysto branżowej (CZPMot) związany z danym zakładem przemysłowym.

Jedną z najbardziej cennych korzyści takiej konferencji jest pewna mobilizacja zakładu. Tak kierownictwo kuźni, jak OOP i ZOZ, referat bhp i inne przygotowują załogę i kuźnię do konferencji. Jak wykazały dotychczasowe konferencje, takie przygotowanie odbija się korzystnie na zakładzie organizującym konferencje.

W organie Komitetu Fabrycznego PZPR, Dyrekcji, Rady Zakładowej i ZMP pt. „Budujemy Samochody”, w numerze przygotowanym na naradę kuźniczą znajdują się następujące artykuły:

1. Nad czym dyskutować na naradzie?
2. Podnieść jakość odkuwek.
3. W trosce o zdrowie kowali.
4. Z nich dumna jest załoga (wyniki poszczególnych przodujących kowali).
5. Kilka słów o dokumentacji technicznej i inne.

Artykuły te w sposób bardzo rzeczowy przedstawiają pewne osiągnięcia, potrzeby i braki kuźni, dając w wielu przypadkach projekty poprawy.

Sama kuźnia przygotowała się na przyjęcie kolegów, którzy przecież znają się na pracy w kuźni i potrafią pewne usterki zauważyć. Przede wszystkim w takich przypadkach poprawia się porządek, bhp, wykonanie planu, jakość odkuwek itp. Kilkunastu specjalistów przechodząc przez kuźnię okiem znawcy i jednocześnie gospodarza zwraca uwagę na wszystko — na to co dobre i na to co złe.

Dyskusja była obszerna, uczestnicy krytykowali różne spostrzeżone usterki, ale także stwierdzili wiele elementów pozytywnych, które należy przenieść na pozostałe kuźnie CZP Mot. Poziom i atmosfera dyskusji były bez zarzutu. Kierownictwo Kuźni Starachowickiej przyznało rację wielu dyskutantom, w kilku przypadkach wyjaśniło powody swego postępowania. Najszerzej omawianymi zagadnieniami były: zaopatrzenie materiałowe, konieczność zwiększenia jakości półfabrykatów przeznaczonych do obróbki plastycznej, materiały na matryce szczególnie z punktu widzenia produkowanych wymiarów bloków, mechanizacja produkcji, transport, gospodarka odpadkami, analiza ekonomiczna (wskaźniki kosztów), bhp, jak również potrzeba zrewidowania stawek zarobkowych dla pracujących w kuźni.

Narada kuźnicza w gronie specjalistów z jednego lub zbliżonych zakładów produkcyjnych jest dużym osiągnięciem i daje wielkie korzyści tak zakładom, jak i uczestnikom. Podział narady na część referatową, dokładne zapoznanie się z zakładem produkcyjnym i postawienie konkretnych realnych wniosków co do usprawnienia technologii, organizacji, bhp itp., jest nad wyraz pożyteczne i może mieć tylko miejsce w gospodarce socjalistycznej, gdzie doświadczenia jednego zakładu nie ukrywa się przed innym zakładem.

Narada zakończyła się szeregiem wniosków dotyczących CZPMot. i kuźni Zakładów Starachowickich.

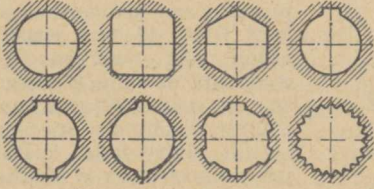
Na przyszłość postanowiono, że zakłady organizujące narady przygotowują pokaz nowych zdobyczy postępu technicznego zastosowanych zgodnie z Planem Rozwoju Techniki, jak również przedstawiają zastosowane w produkcji usprawnienia racjonalizatorskie.

Wymianę doświadczeń w kuźniach CZPMot. należy uważać za duże osiągnięcia na drodze wprowadzenia do naszych zakładów postępu technicznego i podnoszenia kwalifikacji pracowników przemysłu.

Dr inż. Zygmunt Zbichorski

PRZYZRĄD DO PRZECIĄGANIA NA TOKARCE

Wiele części samochodów, ciągników, kombajnów i maszyn rolniczych posiada otwory o kształcie złożonym (rys. 1). Najlepszym sposobem otrzymania tych otworów (a w niektórych przypadkach również dokładnych okrągłych otworów, na przykład w przewodnicach zaworów) jest przeciąganie. Przeciaganie zapewnia dużą dokładność i gładkość obrabianej powierzchni przy wydajności 10—20 razy większej, aniżeli inne rodzaje obróbki.



PI-242/34-R1

Rys. 1. Kształty otworów przeciąganych.

Zastąpienie przeciągania przez przepychanie pod prasą, które stosowane jest w warsztatach i zakładach naprawczych, jest możliwe tylko dla otworów o dość dużym wymiarze i w przypadku skrawania nieznacznych nadadków; szarpnięcia bowiem i nierównomierny posuw przepychania (powstające podczas pracy na prasie) zmniejszają gładkość obróbki.

W jednym z zakładów mechanicznych Związku Radzieckiego skonstruowano i wykonano przyrząd do przeciągania na tokarce. Cechą charakterystyczną jego konstrukcji jest wykorzystanie konika obrabiarki jako korpusu przyrządu, przez co uzyskuje się możliwość zastosowania nawet w słabo wyposażonych warsztatach mechanicznych.

Przyrząd do przeciągania na tokarce (rys. 2) składa się ze stalowego uchwytu nakręconego na wrzeciono tokarki. Wewnątrz uchwytu znajduje się brązowa nakrętka 2. Nakrętka jest zaopatrzona w gwint trapezowy. Oś gwintu nakrętki powinna być zgodna z osią obrotu wrzeciona. Wkręt 3 zabezpiecza nakrętkę przed obracaniem się. Śruba pociągowa 4 współpracująca z nakrętką 2 wchodzi częścią gładką w tuleję prowadzącą 5. W celu zabezpieczenia śruby 4 przed obracaniem się zaopatruje się ją na zewnętrznej powierzchni w rowek pod specjalny klin 6.

Tuleję prowadzącą umieszcza się nieruchomo w korpusie konika, z którego uprzednio zostały wyjęte wszystkie części. W otworze tulei prowadzącej zrobione są dwa rowki pod kliny 6. Kliny mocowane są w tulei prowadzącej za pomocą wkrętów 7. Tuleja prowadząca jest zaciskana tą samą rączką, co i tuleja konia.

Taki układ śruby pociągowej i tulei prowadzącej służy do przetwarzania ruchu obrotowego wrzeciona obrabiarki w ruch prostoliniowy śruby pociągowej.

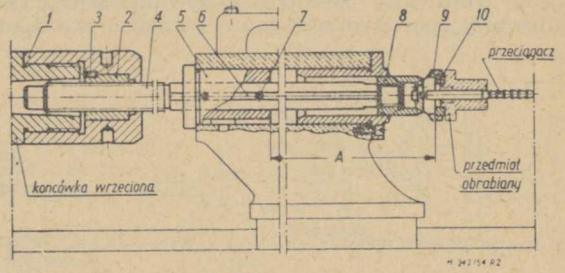
Na końcówkę śruby pociągowej nakręca się główkę 8, w której został przewidziany specjalny otwór dla uchwytu przeciągacza.

Główka 8 jest wodzona w tuleję kołnierkową 9, przymocowanej wkrętami do kadłuba konika. W prawej stronie tulei kołnierkowej znajduje się wymienny pierścień oporowy 10 dla oparcia obrabianego przedmiotu.

Ustawienie przyrządu wykonuje się w sposób następujący: Po wyjęciu z konika tulei i połączonych z nią części, wstawia się na miejsce tulei konika, z lewej strony obrabiarki tuleję prowadzącą 5 w zespole ze śrubą pociągową 4 i główką 8, następnie śrubę pociągową smaruje się olejem maszynowym. Po zamocowaniu tulei prowadzącej 3, wstawia się tuleję kołnierkową 9 z pierścieniem oporowym 10. Następnie po nakręceniu uchwytu 1 na wrzeciono obrabiarki, łączy się śrubą pociągową 4 z nakrętką 2 uchwytu 1, tak aby nakrętka wszystkimi zwojami została nakręcona na gwint śruby. Wówczas konik przesuwają w lewo do zetknięcia czoła główki 8 z pierścieniem oporowym 10. W położeniu tym konik przymocowuje się mocno do łoża obrabiarki, przeciągacz z nasadzonym przedmiotem przyląca do główki śruby pociągowej i uruchamia się wrzeciono obrabiarki.

Przeciąganie można wykonywać przy 120 — 150 obrotach wrzeciona na minutę, co (przy skoku gwintu śruby pociągowej

wej równym 8 mm) odpowiada prędkości liniowej 0,96 — 1,2 m/min. Naddatek na przeciąganie wynosi 0,15 — 0,2 mm. Przed przeciąganiem otwór należy wytaczać. Przeciagacz podczas pracy chłodzi się emulsją.



Rys. 2. Przyrząd do przeciągania na tokarce: 1 — uchwyt, 2 — nakrętka, 3 — wkręt zabezpieczający, 4 — śruba pociągowa, 5 — tuleja prowadząca, 6 — klin, 7 — wkręt, 8 — główka, 9 — tuleja kołnierkowa, 10 — pierścień oporowy

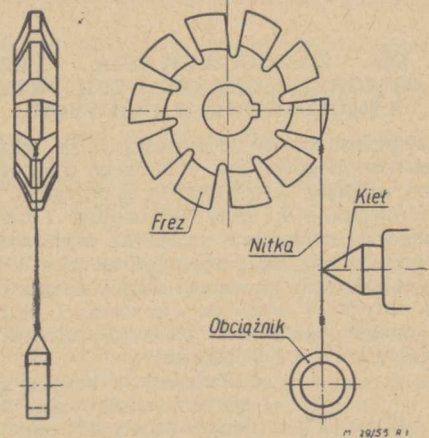
Długość śruby pociągowej i wymiar A (rys. 2) zależy od długości przeciągacza i warunków pracy. Wymiar otworu w główce 8 jest wykonywany wg końcówki przeciągacza, a otwór w pierścieniu oporowym — wg części obrabianej.

Śruba pociągowa 4 z główką 8, tuleja prowadząca 5, tuleja kołnierkowa 9 z pierścieniem oporowym 10 i klina — wykonane są ze stali 045. Główną 8 należy obrabiać cieplnie do twardości $H_{RC} = 40 - 45$ (gwint pozostawić miękki). Półfabrykaty pozostałych części należy hartować i odpuszczać do twardości $H_{RC} = 20 - 28$.

Na podstawie broszury SIELSO Seria RIEMONT, nr 19 — 20, luty 54, opracował T. S.

USTAWIENIE FREZA MODUŁOWEGO W OSI PRZEDMIOTU

Istnieje kilka sposobów warsztatowych ustawienia freza modułowego w osi przedmiotu¹⁾, lecz mają one wspólną niedogodność polegającą na tym, że stół wraz z podzielnicą i konikiem oraz ewentualnie z przedmiotem obrabianym trzeba podnieść aż do wysokości freza.



PI-242/34-R1

Gdy ustawianie odbywa się raz dla większej ilości przedmiotów obrabianych wówczas oczywiście ten wzgląd nie odgrywa roli. Jeżeli jednak, jak to występuje przy obróbce przedmiotów remontowych, wykonuje się pojedyncze sztuki, wówczas sposoby te są uciążliwe.

W tym ostatnim przypadku można zastosować sposób opisany niżej (rys. 1). Po założeniu freza na wrzeciono zawieszamy za pomocą pętli mocną nitką obciążoną ciężarkiem na zębie freza położonym powyżej osi wrzeciona. Uzyskany w ten sposób pion ustawia się nitką dokładnie na środek zębów freza, a potem dostawia kiel konika przesuwając poprzecznie stół z konikiem.

Sposób ten jest bardzo wygodny, gdyż przesuwanie stołu poprzeczne i wzdłużne jest mniej kłopotliwe i dogodniejsze jak przesuwanie pionowe.

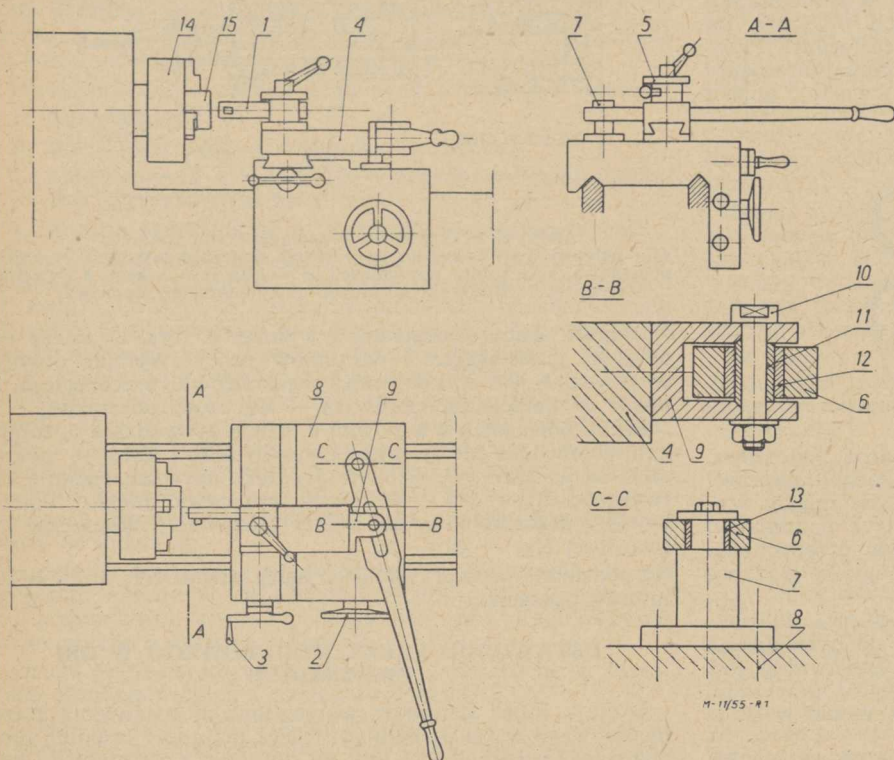
Twórca pomysłu racjonalizatorskiego frezer Stanisław Adamkiewicz

¹⁾ Bliższe dane znajdzie czytelnik w kronice K. Ochęduski pt. „Podzielnica uniwersalna” PWT Warszawa — 1955 r.

W małych warsztatach niejednokrotnie zachodzi konieczność wykonywania rowków na wpusty w różnego rodzaju tulejkach. Wprawdzie operacja ta powinna być wykonana na dłutownicy lub na przeciągarce, jednakże w braku tych

obrabiarek, operację tę można wykonać na tokarce po zastosowaniu odpowiedniego bardzo prostego urządzenia.

Urządzenie takie zamontowane na tokarce pokazano na rysunku, służy ono do ręcznego dłutowania. W tym celu musi być wymontowana śruba suportu narzędziowego 4, a imak narzędziowy 5



Rys. Urządzenie pozwalające na dłutowanie na tokarce: 1 — oprawka nożowa, 2 — kółko pokretné suportu wzdłużnego, 3 — kółko pokretné suportu poprzecznego, 4 — suport narzędziowy, 5 — imak nożowy, 6 — dźwignia, 7 — wspornik (czop obrotu dźwigni 6), 8 — suport wzdłużny, 9 — wspornik, 10 — sworzeń, 11 — tulejka odległościowa, 12 — tulejka, 13 — tulejka odległościowa, 14 — uchwyt samocentrujący, 15 — przedmiot.

ni być wymontowana śruba suportu narzędziowego 4, a imak narzędziowy 5 unieruchomiony na saniach suportu narzędziowego. Do sań poprzecznych 8 suportu przykręcany jest śrubami wspornik z czopem 7, około którego może się wahać dźwignia 6 (przekrój A-A i C-C). Do sań narzędziowych 5 jest przykręcany śrubami 9 jest przykręcany dźwigni 6 przez otwór podłużny w niej wyfrezowany. Oprawka 1 z umieszczonym w niej nożem, którego kształt odpowiada kształtowi rowka, jest zamocowana w imaku nożowym 5.

Zasada działania tego urządzenia jest następująca. Tulejkę 15 zamocowujemy w uchwycie samocentrującym 14. Za pomocą kółka pokretnego 2 przesuwamy suport tak, aby nóż znalazł się przed tulejką 15, po czym unieruchomiony suport przez włączenie nakrętki na śrubie pociągowej. Kółko pokretné suportu poprzecznego służy do przesuwania narzędzia w kierunku poprzecznym tzn. do posuwu wglębnego.

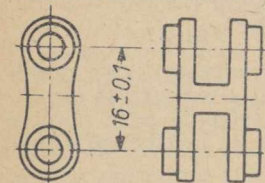
Po unieruchomieniu suportu i nastawieniu noża, wykonujemy robocze ruchy posuwisto-zwrotne dźwignią 6, zdejmując kolejne warstwy materiału. Wglębenie narzędzia odbywa się przez przesuwanie suportu poprzecznego po każdym wahnięciu dźwigni 6.

Na podstawie Technische Rundschau nr 42/54

opracował B. K.

UCHWYT DO ZAMOCOWYWANIA PRZEDMIOTU O DWÓCH OTWORACH OBRABIANYCH PRZY JEDNYM ZAMOCOWANIU W UCHWYCI

Uchwyt jest przeznaczony do mocowania na szlifierce przedmiotu przedstawionego na rys. 1, którego dwa otwory mają być obrobione w klasie 2 (wg GOST), a odległość osi ma być wykonana z tolerancją 0,1 mm. W korpusie 1 uchwytu (rys. 2), nakręconego na wrzeciono szlifierki, wykonany jest rowek 2, w którym może się przesuwać tarczka 3 o otworach 4 i 5, odpowiadających otworom szlifowanego przedmiotu. Do ustalania tarczki 3 względem korpusu 1 służy zatrzask 6. Ustalenie polega na tym, że palec 10 zatrzasku wchodzi do jednego z otworów 8 i 9 korpusu 1.

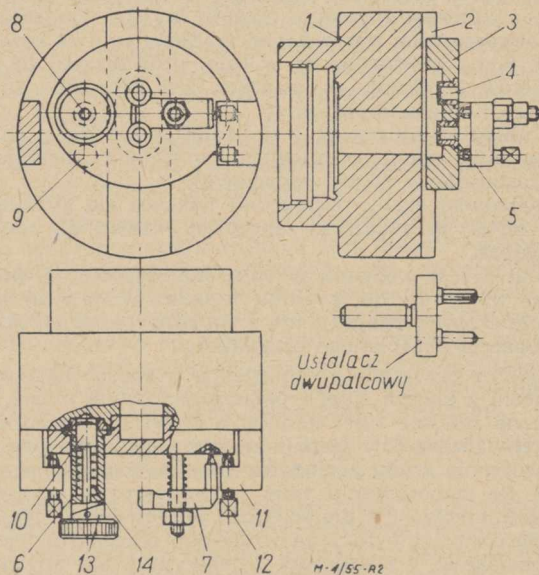


Rys. 1

Zatrzask 6 wciska się, obracając łeb radełkowy 13, wskutek czego palec 10 pod działaniem sprężyny 14 wskakuje do otworu 8 lub 9 korpusu 1, zapewniając dokładne pokrywanie się osi szlifowanego otworu z osią wrzeciona szlifierki. Po ustaleniu płytki 3 zamocowuje się ją na tarczy 3 pomocą docisku 11 i dwóch śrub 12; dzięki temu zatrzask nie jest obciążony siłami skrawania.

Przedmiot szlifowany zamocowuje się do tarczy 3 dociskiem 7, a ustala się za pomocą ustalacza dwupalcowego, którego palcami przetyka się przedmiot oraz otwory 4 i 5 w płytce 3. Po zamocowaniu przedmiotu wyjmuje się ustalacz, a tarczę wraz z przedmiotem zamocowuje się na korpusie 1 uchwytu, wpuszczając występ tarczy do rowka przy wyłączonym zatrzasku 6 i w jednym z położen roboczych włącza się zatrzask 6, po czym zamocowuje się tarczę 3 na korpusie 1 wkrętami 12. Przed szlifowaniem drugiego otworu należy odmocować tarczę 3 (nie zmieniając położenia przedmiotu względem niej), wyłączyć zatrzask 6, a po przesunię-

ciu tarczy w drugie położenie robocze wcisnąć zatrzask i zamocować tarczę wkrętami 12. Ponieważ zamocowanie obrabianego przedmiotu na tarczy jest dokonywane po jej zdję-



Rys. 2

ciu z korpusu uchwytu, przeto czas pomocniczy można zmniejszyć, stosując przy jednym uchwycie dwie tarcze 3; w tym przypadku podczas obróbki jednego przedmiotu można zamocować na tarczy 3 następny przedmiot.

Wg „Stanki i instrument“ — 9/53 opracował

W. S.

Jerzy Lutosławski

„WADY ODLEWÓW STALIWNYCH”

Format B5, stron 236, rysunków 107, tablic 36.
PWT Warszawa, 1954. Cena zł 24.—

Książka składa się z dwóch części. W pierwszej autor omawia pojęcia podstawowe: Ogólne warunki powstawania wad i ich analizę oraz analizę rysunku i warunków technicznych. Część druga nosi tytuł: Wady odlewów staliwnych, wykrywanie, zapobieganie, naprawa — i zawiera wyszczególnienie różnego rodzaju wad odlewów staliwnych.

Poruszony temat niewątpliwie jest bardzo ważny dla gospodarki narodowej — zmniejszenie braków w odlewnictwie. Szczególnie praca J. Lutosławskiego wiąże się z opublikowaną przed kilku miesiącami pracą E. Janickiego, C. Kalaty i S. Kobylińskiego pt. „Systematyka wad odlewów staliwnych” i dąży do rozwinięcia treści tej publikacji, podbudowania opisowej części w zakresie przyczyn powstawania wady i środków zapobiegania jej. Gdyby autor zechciał utrzymać się w granicach tak zakreślonego zadania, wyczerpać by mógł go na 120—130 stronach książki i dałby odlewnikowi pożyteczną publikację, za którą byłibyśmy mu bardzo wdzięczni. Powinno mu być to przyjsz względnie łatwo, ponieważ opierał się w głównej części swojego opracowania na zbiorowej pracy: „Kontrola, prewencyjne i isprawnienie braka fasonnawo stalnowo lit’ja”, pod redakcją A. S. Klauzena, która też pomimo, że i jej można zarzucić nieco rozproszony układ, zamyka treść na około 150 stronach.

Recenzowana książka grzeszy nadmiarem materiału nie mającym bezpośredniego związku z tytułem i zawiera dużo niepotrzebnych dłużyzn.

Pomimo znacznie zwiększonej ponad rzeczywistość konieczności objętości książki, autor zupełnie po macoszemu potraktował rozdział VIII — o naprawie wadliwych odlewów, któremu poświęcił tylko 8,5 strony z ogólnej ilości 236.

Konspetywny charakter nadany przez autora, książkę spowodował, że znalazły się w niej wiadomości nie związane z tematem książki, rozwadniające jej treść i utrudniające uchwycenie istotnej treści książki, tytuł której jest zupełnie konkretny. Do takich odcinków należą na przykład: wiadomości o analizie statystycznej, o konstrukcji odlewów, o piecach i topieniu metali, o „budowie ciekłej stali”, napięciu powierzchniowym, dodatkach na obróbkę, zagadnienie mas formierskich oraz technologia wykonania rdzeni i składania form, zagadnienie stopnia dokładności wykonania skrzynki formierskiej (wymagającej zresztą znacznie głębszej podbudowy opartej o szereg pomiarów praktycznych) itd. — niedużo dają czytelnikowi, który w książce tego rodzaju szuka konkretnych wiadomości; autor natomiast stawia problemy i szkicuje ich rozwiązanie, pozostawiając z tym czytelnika.

Szczególnie dużo zastrzeżeń charakteru merytorycznego nasuwają wywody autora na odcinku „statystycznej” metody w zastosowaniu do analizy wad odlewów. Niestety, ograniczona wielkość recenzji uniemożliwia mi szczegółowiej zatrzymać się nad tym odcinkiem pracy.

Stwierdzić należy, że w książce autor zebrał dużo wiadomości ciekawych i pożytecznych dla odlewnika, lecz efekt tej pracy byłby zupełnie inny, gdyby podzielono tematykę na odcinki krótsze, bardziej pogłębione i konkretnie rozwiązujące określone zagadnienia.

Poprawność słownictwa technicznego i językowa jest na wysokości wymagań stawianych wydawnictwom technicznym, w odniesieniu zaś do trafności i poprawności zilustrowania treści — wypada to powiązać z moją opinią o przeładunku książki materiałem wychodzącym poza zakres objęty tytułem, a tym samym zbytnie jego poszerzenie. Wydaje się mi, że około 70 ilustracji wystarczyłoby w zupełności dla zilustrowania książki o temacie postawionym w nagłówku. Większość ilustracji znana jest czytelnikowi uważnie studiującemu literaturę odlewniczą ze źródeł, na które autor powołuje się.

Strona edytorska wydania, a więc układ typograficzny, wykonanie ilustracji, szata zewnętrzna itp. zadowolić mo-

gą nawet najbardziej wybrednego nabywcę książki i za to należy się uznanie Państwowym Wydawnictwom Technicznym.

inż. K. Gierdziejewski

Mgr inż. Kazimierz Ochęduszek

KOŁA ZĘBATE. TOM I. KONSTRUKCJA.

Format B5, stron 320, rysunków 270, tablic 70. PWT Warszawa, 1954. Cena zł 35.—

Książka składa się ze wstępu i 4 części.

Część pierwsza obejmuje koła zębate walcowe o zębach prostych i śrubowych oraz daszkowych (strzałkowych).

Część druga zawiera wiadomości o kołach zębatych stożkowych o zębach prostych i skośnych oraz o zębach łukowych.

W części trzeciej autor omawia przekładnie śrubowe toczone i ślimakowe.

Część czwarta dotyczy zagadnień wytrzymałościowych przekładni zębatych. Po części pierwszej jest to najobszerniejsza część książki. Autor podał w niej obliczanie wytrzymałościowe walcowych kół zębatych o osiach równoległych, stożkowych kół zębatych, walcowej przekładni śrubowej i przekładni ślimakowej. Oprócz tego w tej części omówiono smarowanie przekładni zębatych, obliczanie nacisków łożyskowych oraz podano zasady wymiarowania kół zębatych i przykłady rozwiązań konstrukcyjnych przekładni zębatych.

Mgr inż. K. Ochęduszek wydając niniejszą książkę przerobił gruntownie pierwszy tom 3-tomowej pracy pt. „Koła zębate w przystępnym zarysie”. Tom ten ukazał się w roku 1947.

Porównanie obecnego wydania z poprzednim wskazuje, że autor wprowadził wiele nowych zagadnień lub znacznie rozszerzył omówione poprzednio. Oto wykaz najważniejszych zmian:

1) w obecnym wydaniu rozszerzono omówienie zasadniczych pojęć dotyczących kół zębatych i dołączono wyznaczenie zarysu zęba współpracującego z danym zarysem,

2) dodano omówienie ząbienia cykloidalnego,

3) dodano omówienie poślizgów,

4) dodano obliczanie stopnia pokrycia (liczby przyporu) dla kół o zębach niepodciętych, dla zębatego i dla kół z zębami podciętymi,

5) poruszono zagadnienie ugięcia zębów pod działaniem: σ i zewn.,

6) wprowadzono omówienie pracy tarcia i sprawności ząbienia,

7) dodano obliczanie grubości zęba na dowolnej wysokości,

8) rozszerzono dział dotyczący korekcy użębienia i ząbienia, dodając sporo nowych wykresów do ustalania współczynnika przesunięcia zarysu ewolwentowego,

9) rozszerzono tabelę wartości funkcji ewolwentowej $\text{inv } \alpha = \text{tg } \alpha - \hat{\alpha}$ dla kątów od 0° do 60° co $1'$.

10) rozszerzono omówienie przekładni walcowej o użębieniu wewnętrznym z zagadnieniem interferencji zębów właściwie,

11) opracowano obszerniej i bardziej wyczerpująco koła zębate o zębach śrubowych i daszkowych (strzałkowych),

12) obszerniej omówiono koła zębate o zębach stożkowych z dodaniem kół o zębach skośnych (śrubowych) i łukowych,

13) rozszerzono ustęp o przekładniach śrubowych i ślimakowych z uwzględnieniem przekładni ślimakowej globoidalnej,

14) część dotyczącą obliczenia wytrzymałościowego przekładni zębatych rozszerzono i unowocześniono, wprowadzając wytrzymałość zmęczeniową materiałów,

15) dodano nowy rozdział o smarowaniu przekładni zębatych i o obliczaniu nacisków łożyskowych,

16) dodano przykłady rozwiązań konstrukcyjnych przekładni zębatych,

17) podano nowy, obszerny wykaz literatury złożony z dzieł podstawowych oraz książek i licznych artykułów specjalnych drukowanych w prasie technicznej krajowej i zagranicznej.

Jak widać z powyższego rejestru zmian, uzupełnień i rozszerzeń, obecnie wydana książka jest w zasadzie nowym opracowaniem, bardzo odbiegającym od poprzedniego. Poprzedni „przystępny zarys” konstrukcji kół zębatych był dość pośpiesznie złożony z szeregu często dość luźnych i słabo z sobą powiązanych artykułów drukowanych przez autora w naszej prasie technicznej głównie przed wojną. Pilność

potrzeb i popularność ujęcia zagadnień były wtedy naczelną myślą autora i nie pozwalały na uwzględnienie i rozwinięcie szeregu bardziej złożonych zagadnień.

W nowej książce autor zrezygnował w znacznej mierze z dążności do popularyzowania kół zębatach. Położył nacisk na możliwie wyczerpujące opracowanie poszczególnych problemów, wyczerpujące w tym zakresie, w jakim jest to najczęściej potrzebne konstruktorom przekładni zębatach. Trzeba przyznać, że wybór takiej drogi jest trafny, bo konstrukcja kół zębatach nie jest łatwa do spopularyzowania. Wobec złożoności wielu zagadnień autor byłby zmuszony do wyboru najprostszych albo pominienia wyjaśnień tłumaczących istotę zagadnień trudniejszych.

W ten sposób otrzymaliśmy książkę, która w znacznie większej mierze niż poprzednia zaspokaja potrzeby konstruktorów w dziedzinie kół zębatach. Nie zaspokaja i nie może zaspokoić wszystkich potrzeb, bo wymagania stawiane współczesnym przekładniom zębatym są coraz obszerniejsze i wiele problemów nie zostało jeszcze należycie zbadanych.

Dużym krokiem naprzód jest wprowadzenie do obliczeń wytrzymałościowych teorii zmęczenia materiałów. Jednak dotychczasowe osiągnięcia na tym polu są jeszcze dalekie od wszystkich potrzeb praktycznych, które zmuszają często konstruktorów do stosowania wielu parametrów „na wycucie”, gdyż „oficjalne” dane są niewystarczające. Dotyczy to np. przekładni szybkobieżnych i silnie obciążonych, w których szybkość obwodowa wynosi kilkadziesiąt lub kilkaset m/sek.

Z obowiązku recenzenta przytaczam drobne usterki, które zauważyłem, czytając tekst książki. Na str. 69, wiersz 22 od dołu autor podaje, że „...jedyną wadą zazębienia ewolwentowego jest to, że współpraca odbywa się między dwoma zębami o wypukłych powierzchniach boków...”. Autor miał na myśli zapewne tylko zazębienie zewnętrzne. W zazębieniu wewnętrznym mamy współpracę wypukłej powierzchni jednego zęba z wklęsłą drugiego, co praktycznie zwiększa znacznie powierzchnię dolegania.

Str. 212, wiersz 6 od góry: „W tabeli XXXVI podano... właściwości mechaniczne **metali** stosowanych na koła zębate”. Ponieważ tabela XXXVI zawiera oprócz metali również drzewo (grab), skórę i masy plastyczne, więc powinno brzmieć: „...właściwości mechaniczne **materiałów**”.

Str. 212, wiersz 4 od dołu: „...wszelkiego rodzaju **obrażenia** powierzchniowe...” winny być — sędzę — zastąpione **uszkodzeniami** powierzchni.

Str. 226, wiersz 5 i 6 od góry oraz 4 i 13 od dołu: „...siła **dostawiona** do wierzchołka (zęba, przyp. mój) ...” nie jest chyba szczęśliwym wyrażeniem. Lepiej już brzmi „Siła ... **przyłożona** u wierzchołka... zęba...”, jak autor podaje na str. 209, wiersz 7 od góry, a najlepiej „siła **wywarta** na wierzchołek zęba”.

Str. 237, wiersz 7 od dołu: „...w przypadku; gdy miększy materiał współpracuje z materiałem twardszym, wówczas następuje utwierdzenie przez **zimną obróbkę plastyczną**...” zamiast po prostu „utwardzanie przez **zgniot**”.

Str. 246, wiersz 11 i 12 od góry: „...przyjmuje się dla zębów śrubowych $\beta_{\max} = 20^\circ$, gdyż przy większym rośnie nadmiernie siła poosiowa”. W 46 przykładzie obliczeniowym na tej samej stronie autor zakłada $\beta = 35^\circ$ nie podając, że jest to ewentualnie przekładnia daszkowa, dla której zalecono $\beta = 30^\circ$ do 45° .

Oprócz tego jest jeszcze trochę „swoistych” wyrażen autorów na ogół nie używanych (np. **wyróżniać** zamiast **rozróżniać**) oraz sporo błędów drukarskich, dla których nie sporządzono wykazu (nie znalazłem go w egzemplarzu książki nadanym mi przez redakcję).

Należy też zwrócić uwagę na niekonsekwencję w podkreślaniu ważności pewnych wielkości, wzorów lub sformułowań przez ujmowanie ich w prostokątne obwódki lub zaznaczanie grubą pionową kreską na marginesie strony. Np. na str. 63 i 69 ujęto w prostokątne obwódki zalecaną liczbę przyporu (stopień pokrycia $\epsilon \geq 1,4$ i nominalny kąt przyporu $\alpha_0 = 20^\circ$ oraz podkreślono w ten sam sposób, że dla zębów normalnych współczynnik wysokości zęba $y = 1$. Na str. 52, 92 i 280 zakreślono marginesowymi kreskami sformułowania o dość różnym stopniu ważności. Ponieważ autor nie wyróżnia graficznie innych równie ważnych lub jeszcze ważniejszych zagadnień, których jest przecież w książce bardzo dużo — więc wynika stąd niekonsekwencja. Moim zdaniem w poważnej książce — a taką jest omawiana — nie powinno się

stosować tego rodzaju graficznych podkreśleń ważności tekstu. Wystarczy stosowanie odpowiednich czcionek.

Układ książki byłby — sędzę — logiczniejszy, gdyby rozdziały o smarowaniu, obliczaniu nacisków łożyskowych i konstrukcji kół zębatach wydzielić z części czwartej, zatytułowanej „Obliczenia wytrzymałościowe przekładni zębatach” i stworzyć z nich oddzielną część piątą.

Za poważniejszą usterkę należy uznać brak chociażby krótkiego omówienia i zilustrowania rysunkami przekładni złożonych, a wśród nich przede wszystkim przekładni obiegowych (planetarnych) i różnicowych. Również przykłady rozwiązań konstrukcyjnych przekładni zębatach na końcu książki są podane w zbyt małej skali (niektóre) i przez to trudne do odczytania. Należałoby umieścić je na formacie B4 i co najmniej dwukrotnie powiększone. Wybór przykładów nie należy do najszcześniejszych. Mamy ciekawsze i bardziej nowoczesne rozwiązania przekładni zębatach.

Wymienione usterki nie naruszają zalet książki, do których zaliczam w pierwszym rzędzie:

1) zebranie podstawowych, nowoczesnych danych potrzebnych do poprawnego obliczania i projektowania najczęściej używanych przekładni zębatach różnych typów, przy czym liczne tabele i wykresy bardzo podnoszą wartość użytkową książki.

2) właściwy autorowi talent prostego i oryginalnego ujmowania zagadnień często bardzo skomplikowanych, umożliwiający korzystanie z książki również początkującym czytelnikom,

3) ilustrację wywodów teoretycznych wieloma (51) konkretnymi przykładami obliczeniowymi, co jest szczególnie ważne dla konstruktorów niezawansowanych,

4) gruntownie przemyślane oznaczenia i konsekwentne ich stosowanie oraz starannie sporządzone zestawienie oznaczeń na początku książki, co przyczyni się niewątpliwie do wprowadzenia ładu i ujednolicenia oznaczeń w naszej literaturze technicznej dotyczącej kół zębatach,

5) przemyślany układ książki i właściwy podział na części, rozdziały, paragrafy i ustępy (wyjawszy ostatnią część czwartą),

6) staranny i przejrzysty (czasem zbyt ciasny) druk, właściwy dobór czcionek oraz dokładne, jasne i liczne rysunki,

7) obszerną literaturę przedmiotu, umożliwiającą studiowanie poszczególnych zagadnień (przeważnie trudną jednak obecnie do nabycia).

Reasumując, należy podkreślić, że książka stanowi poważny wkład w rozwój naszego piśmiennictwa technicznego o kołach zębatach. Należy życzyć sobie, ażeby autor możliwie w krótkim czasie podjął pracę nad rozszerzeniem i ponownym wydaniem pozostałych tomów, szczególnie III. (sprawdzanie kół zębatach), który w dotychczasowym zbyt krótkim ujęciu nie zaspokaja wielu potrzeb naszego przemysłu maszynowego, produkującego koła zębate.

W końcu należy też podkreślić, że o ile wielką zasługą PWT jest starannie wydana treść książki, o tyle okładka nadaje się raczej do sensacyjnej powieści. Płócienna oprawa i spokojniejszy kolorystyka okładki są konieczne w następnym wydaniu.

B. Kiepuszewski

Romuald Szedlanowski

„ZBIÓRKA ZŁOMU W ZAKŁADZIE PRZEMYSŁOWYM”

Format A5, stron 166, rysunków 7. Polgos 1954.

Cena 10,80 zł.

Rozwijający się przemysł, zwłaszcza hutniczy i maszynowy, potrzebuje ogromnych ilości surowców. Wobec skromnych zasobów rud krajowych, zbiórka złomu metalowego stała się zagadnieniem nadzwyczaj wielkiej wagi i to w tej skali, że został powołany do życia Centralny Zarząd Gospodarki Złomem, a szereg wydanych zarządzeń państwowych nakłada na zakłady przemysłowe obowiązki zbierania, sortowania, a niekiedy i przeróbki złomu.

Praca R. Szedlanowskiego ma na celu podanie i omówienie w sposób systematyczny wszystkich zarządzeń administracji gospodarczej w zakresie zbiórki złomu, omawia więc zupełnie wyczerpująco w poszczególnych rozdziałach sprawę normalizacji złomu, jego przerobu, transportu, wartościowania oraz organizację zbiórki.

Z książką tą winny zapoznać się wszystkie zakłady pracy i to zarówno personel techniczny, jak i administracyjny.

H. Ch.

Książka zawiera trzy zasadnicze części:

- 1) tworzywa na narzędzia skrawające oraz materiały do wyrobu ściernic,
- 2) opis i podział narzędzi,
- 3) zasady konserwacji i przechowywania narzędzi oraz krótki rzut na gospodarkę narzędziami.

Książka przeznaczona jest dla pracowników zaopatrzenia, będzie ona również pomocna pracownikom wypożyczalni oraz magazynierom narzędzi.

W pierwszej części autorzy omawiają materiały, z jakich wykonuje się narzędzia do skrawania metali podając ich skład chemiczny oraz ogólnie w jakich warunkach mogą narzędzia z danego materiału pracować. Podają jednocześnie zasady znakowania stali wg cech hutniczych i Polskich Norm. W części tej podane są również materiały, z jakich wykonuje się tarcze, pasty i płótna ściernie.

W drugiej części podane są wraz z rysunkami typowe na-

zędzia skrawające, w zależności od warunków pracy różne ich odmiany oraz wykaz Polskich Norm poszczególnych typów narzędzi.

Trzecim działem, najcenniejszym ze względu na brak literatury z tej dziedziny, jest podanie sposobów konserwacji oraz sposób przechowywania narzędzi. Podano również rysunki szaf, półek i stojaków dla różnych typów narzędzi.

Dla zamknięcia całości książki na temat narzędzi z punktu dostosowania jej dla pracowników zaopatrzenia oraz magazynierów narzędzi; brak jest omówienia właściwego sposobu i urządzeń do transportu narzędzi wewnątrz zakładu oraz rodzaju opakowania przy transporcie dalszym. Brak jest również omówienia narzędzi ślusarskich, które uzupełniłyby całość narzędzi do obróbki skrawaniem.

Ujemną stroną książki jest obecność rysunku technicznego narzędzi. Biorąc bowiem pod uwagę fakt, że czytelnicy, dla których książka jest przeznaczona, rzadko znają rysunek techniczny — podanie w książce rysunków perspektywicznych, jak to dla niektórych narzędzi zostało zrobione znacznie książkę tę uprzyściplniałoby czytelnikom.

inż. S. Rozpędek

PLAN TEMATYCZNY CZASOPISMA MECHANIK NA ROK 1955

Plan tematyczny czasopisma „Mechanik” na rok 1955 został opracowany przez kolegium redakcyjne na przełomie ubiegłego roku. Za podstawę do jego opracowania służyły sugestie resortu, rady czytelnicze, listy czytelników oraz realne możliwości opracowania poszczególnych tematów.

Podane niżej tematy nie są na ogół tytułami ostatecznymi, lecz określają jedynie jakie zagadnienia będą poruszane w treści artykułów.

Czytelników prosimy o zaznajomienie się z tematami oraz nadesłanie do redakcji swych uwag o planie. Przy sugerowaniu nowych tematów prosimy, o ile to możliwe, wskazanie ewentualnego autora, który mógłby dany temat opracować.

Podjmując krytykę oraz sugerując nowe tematy, należy pamiętać, że czasopismo „Mechanik” jest poświęcone zagadnieniom technologii przemysłu metalowego. Omawia budowę i eksploatację obrabiarek, ich oprzyrządowanie, konstrukcję i użytkowanie narzędzi, obróbkę plastyczną, metaloznawstwo i obróbkę cieplną, zagadnienia warsztatowe oraz pomiary warsztatowe.

I. Obrabiarki i obróbka skrawaniem

A. Skrawanie:

1. Postępy w zakresie stosowania spieków ceramicznych
2. Obróbka szlifowaniem
3. O szlifowalności stali i pęknięciach szlifierskich
4. Dobór warunków skrawania przy obróbce kół zębatych metodą strugania i frezowania obwiedniowego.
5. O postępie w zakresie elektroerozyjnych metod obróbki
6. Wpływ płynów smarująco-chłodzących na obrabialność metali
7. Różne artykuły z zakresu skrawania (osiągnięcia autor-skie)
8. Wysokowydajne skrawanie trudnoobrabialnych stali
9. O metodach pomiaru sił, momentów, temperatur itp.

B. Obrabiarki do metali

1. Obrabiarki produkowane w kraju
2. Nowe typy obrabiarek radzieckich
3. Badania obrabiarek próbą pracy
4. Sztywność obrabiarek i metody ich badania
5. Karty maszynowe obrabiarek
6. Przyrządy obrabiarkowe, rozszerzające zakres technologicznego zastosowania obrabiarek
7. Prototyp polskiej ostrzarki termoelektrycznej
8. Pila cierna do przecinania stali i żeliwa

9. Wrzeczona szlifierskie do obróbki otworów

10. Pomiary sprawności obrabiarek

11. Artykuły różne — z postępu technicznego w budowie obrabiarek.

II. Technologia. Przyrządy i uchwyty

A. Ekonomia przemysłowa

1. Rezerwy w procesach technologicznych
2. Typizacja procesów technologicznych
3. Organizacja stanowiska roboczego w zakładach mechanicznych.
4. Oszczędność w gospodarowaniu materiałem

B. Postęp w dziedzinie technologii i oprzyrządowania

1. Nowe procesy technologiczne
2. Nowe rozwiązania konstrukcyjne w dziedzinie oprzyrządowania
3. Technologia produkcji kół zębatych
4. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie klejenia metali
5. Osiągnięcia technologiczne przemysłu krajowego

C. Zagadnienie organizacyjne, gospodarka narzędziowa

1. Technologia produkcji i montażu pomocy specjalnych
2. Gospodarka rysunkowa w dziedzinie pomocy specjalnych
3. O istocie i znaczeniu dyscypliny technologicznej
4. Rola technologa przy wprowadzaniu produkcji gniazdowej i potokowej
5. Zasady analizy wymiarowej

III. Konstrukcje i eksploatacja narzędzi

A. Konstrukcja narzędzi

1. Dobór kątów ostrzy noży tokarskich
2. Oznaczenie kątów ostrza narzędzi skrawających
3. Rozwiertaki z ostrzami wstawianymi
4. Gwintowniki trapezowe
5. Kształty i oznaczenia płytek z węglików spiekanych
6. Gwintowniki maszynowe
7. Noże oprawkowe do spieków
8. Geometria noży tokarskich i frezów ulepszanych elektroiskrowo.
9. Spieki ceramiczne produkcji krajowej

B. Wykonanie narzędzi

1. Odlewanie precyzyjne narzędzi ze stali szybko tnącej
2. Postęp techniczny w produkcji narzędzi napawanych

3. Technologia tłoczenia kwadratowych zabieraków gwintowników
4. Wytwarzanie wiertel krętych skręcanych
5. Technologia przeciągaczy do wielowypustów
6. Technologia produkcji gwintowników walcowanych
7. Wykonywanie narzynek okrągłych
8. Usprawnienia technologiczne przy produkcji gwintowników

C. Ostrzenie narzędzi

1. Technologia chemiczno-mechanicznej obróbki metali (cz. II)
2. Ostrzenie noży do głowic gwinciarzskich

D. Badanie i eksploatacja narzędzi

1. Zasady użytkowania głowic frezowych
2. Eksploatacja narzędzi ściernych
3. Normalizacja narzędzi ściernych
4. Wady narzędzi ściernych i ich wykrywanie
5. Własności skrawne wiertel skręcanych

E. Różne

1. Osiągnięcia X-lecia w zakresie konstrukcji i produkcji narzędzi
2. Notatki z historii narzędzi skrawających

IV. Obróbka plastyczna

A. Technologia

1. Prasowanie matrycowe odkuwek na korbowych prasach kuźniczych
2. Kucie piasty rowerowej na kuźniarce
3. Ciągnięcie metodą przewijania
4. Kucie wielowykrojowe dźwigni
5. Walcowanie kół zębatach
6. Spajanie na zimno
7. Wykonywanie matryc i ciągadeł aparatem elektroiskrowym
8. Wyciskanie obrotowe

B. Oprzyrządowanie

1. Automatyczny dziurkownik do pierścieni
2. Nowe resortowe normy elementów tłoczników
3. Uwagi o sztywności prowadnic tłoczników
4. O zwiększenie trwałości matryc kuziennych

C. Maszyny i urządzenia

1. Korbowe prasy kuźnicze
2. Nowe konstrukcje maszyn do obróbki plastycznej
3. Kowarki rotacyjne

D. Artykuły treści ogólnej

1. Artykuł omawiający osiągnięcia w dziedzinie obróbki plastycznej w okresie X-lecia
2. Artykuł obrazujący postęp techniczny w ZSRR

V. Metaloznawstwo i obróbka cieplna

1. Zagadnienie stali oszczędnościowych
2. Masy plastyczne, ich rodzaje i zastosowania
3. Technologiczność konstrukcji z mas plastycznych
4. Nowe normy stali i metali nieżelaznych
5. Zabiegi obróbki cieplnej stosowane w celu polepszenia obrabialności
6. Nawęglanie w gazie świetlnym
7. Obróbka cieplna pilników
8. Obróbka cieplna matryc kuźniczych
9. Kąpiele hartownicze w produkcji krajowej
10. Rzemieślnicze metody obróbki cieplnej
11. Ogniotrwałe powłoki aluminiowe na stalach niskowęglowych — technologia, zastosowanie

12. Powłoki ochronne na aluminium i jego stopach
13. Metody oksydowania stali
14. Fotoelektryczny pomiar temperatury
15. Zmechanizowanie procesu elektroiskrowego utwardzania narzędzi
16. Maszyny do hartowania indukcyjnego

VI. Pomiary warsztatowe

1. Nowe przyrządy miernicze
2. Sposoby i urządzenia do pomiarów małych otworów
3. Sprawdziany składane i nastawne
4. Regeneracja narzędzi mierniczych uniwersalnych sprawdzianów
5. Możliwości zastosowania klejów bakelitowych w gospodarce sprawdzianowej
6. Kontrola wymiarowa wałków rozrządczych
7. Sprawdzanie kół zębatach o małych modułach
8. Zastosowanie czujników pneumatycznych do pomiaru długości i chropowatości powierzchni.
9. Warsztatowy komparator pneumatyczny do pomiarów gładkości powierzchni
10. Technologia uniwersalnych wzorców gładkości
11. Produkcyjne wzorce gładkości
12. Pomysły racjonalizatorskie z dziedziny pomiarów narzędzi skrawających
13. Ocena błędów kształtu i położenia
14. Profilometr foto-optyczny
15. Sprawdzanie narzędzi

VII. Zagadnienie warsztatowe

A. Bezpieczeństwo i higiena pracy

1. Bhp w konstrukcji obrabiarek
2. Bhp przy obróbce skrawaniem
3. Bhp przy cięciu metali
4. Chłodziwo z punktu widzenia higieny pracy
5. Bhp przy transporcie

B. Techniczne normowanie czasu pracy

1. Ogólne zasady technicznego normowania czasu pracy przy obróbce skrawaniem
2. Podstawowe wiadomości z technicznego normowania czasu pracy przy obróbce plastycznej
3. Wybrane zagadnienia z technicznego normowania czasu pracy przy obróbce skrawaniem

C. Transport wewnątrzzakładowy

1. Transport wózków i jego organizacja
2. Rodzaje urządzeń transportowych przy produkcji potokowej

D. Remonty i konserwacja

1. Ściągacze
2. Przywożne warsztaty naprawcze
3. Organizacja remontów obrabiarek

E. Normalizacja

1. Organizacja prac normalizacyjnych
2. Jak korzystać z norm

F. Usprawnienia i pomysły racjonalizatorskie

VIII. Osiągnięcia X-lecia w zakresie

1. Działalności SIMP
2. Działalność IOOS
3. Działalności GUM
4. Prac Urzędu Patentowego
5. Rozwoju szkolnictwa zawodowego kierunku budowy maszyn
6. Wydawnictw z dziedziny mechaniki

W SPRAWIE PISOWNI WYRAZÓW: TONNA I TONA

Wprawdzie przedmowa do oficjalnego wydawnictwa Przepisów Pisowni Polskiej z roku 1936 kończy się pełnym optymizmem akordem, iż reforma ortografii polskiej przetrwa kilka pokoleń, to jednak niektóre przepisy po dziś dzień stanowią przedmiot licznych utrapień dla ogółu piszących i coraz częściej odzywają się głosy domagające się rewizji niektórych postanowień.

Do zagadnień błędnie przez niektórych językoznawców interpretowanych należy pisownia dwu wyrazów: *tonna* i *tona*.

Przepisy Pisowni Polskiej wydane przez Polską Akademię Umiejętności w 1936 roku zawierają tylko jeden wyraz: *tona* (tych *ton*).

Jako uzasadnienie tej pisowni podają niektórzy twierdzenie, iż pisownia *tona* (przez jedno *n*) wynika z wyraźnej skłonności języka polskiego do redukowania tzw. geminat, czyli spółgłosek podwójnych. W istocie zjawisko to występuje w niektórych wyrazach, ale źródłem tego zubożania fonetycznego języka polskiego jest zwykłe lenistwo lingwistyczne, lenistwo w wymawianiu.

Przygniatająca przewaga przedstawicieli nauk humanistycznych w Komitecie Ortograficznym Polskiej Akademii Umiejętności z 1936 roku spowodowała niewzięcie pod uwagę faktu, iż istnieją dwa pojęcia: *tonny metrycznej* i *ton anglosaskich* (angielskich i amerykańskich). Prawie w całym świecie odróżnia się *tonnę metryczną* pisaną przez dwa *n* od *ton anglosaskich* pisanych przez jedno *n*. Nawet wymowa *tonny metrycznej* w języku angielskim różni się od wymowy *tony* angielskiej. W normie angielskiej British Standard 350:1944 sprawa ta jest w sposób jasny i niedwuznaczny sprecyzowana (wzmianka o tym znajduje się na stronie 461 tomu 1/2 Poradnika Technicznego Mechanik).

Art. 7 Dekretu z dn. 19.4.1951 r. o organach administracji miar oraz o miarach i narzędziach mierniczych (Dz. U. Nr 26 poz. 195) postanawia, że „Rada Ministrów ustali w drodze rozporządzenia legalne jednostki miar“, a więc ich nazwy, przy czym pamiętać należy, że na nazwę składają się dwa elementy; wymowa i odpowiadająca jej pisownia.

Prawidłową i obowiązującą prawnie umowę i pisownię wyrazu *tonna* dla *tonny metrycznej* ustala § 7 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 1 lipca 1953 roku w sprawie prawnie obowiązujących jednostek miar (Dziennik Ustaw PRL Nr 35 z dnia 17 lipca 1953 r. poz. 148).

Spotykane w prasie i podawane w audycjach radiowych „wyjaśnienia“ na temat pisowni wyrazu *tonna*, jakoby wspomniane Rozporządzenie Rady Ministrów nie dotyczyło pisowni jednostek miar, lecz tylko zagadnień technicznych, stanowi dowód nieświadomości istnienia dwu odrębnych pojęć: *tonny metrycznej* i *ton anglosaskich* oraz faktu iż prawidłową pisownię jednostek miar ustala nie Komitet Ortograficzny lecz zgodnie z art. 7 Dekretu z dn. 19. 4. 51 r. Rada Ministrów.

Podwójne *n* w wyrazie *tonna* nie jest wynikiem ani błędu drukarskiego (gdyby taki błąd się zakradł, zostałby w jednym z następnych zeszytów Dziennika Ustaw sprostowany), ani też przypadkiem, lecz świadomego działania mającego na celu podkreślenie konieczności zróżnicowania fonetycznego wyrazów: *tonna* i *tona*.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 1 lipca 1953 r. jest aktem prawnym, opartym na art. 7 ust. 2 Dekretu z dnia 19 kwietnia 1951 r. i tym samym obowiązuje ono całe społeczeństwo polskie.

Inż. Adam Tadeusz Troskolański

Z DZIEJÓW TECHNIKI

O SZLUFOWANIU I POLEROWANIU

Przez szlufowanie rozumiemy właściwie ścieranie powierzchni każdego twardego ciała, za pomocą ostrej iakiey materii: np. piasku, kamienia piaskowego, i podobnych istot. Przez polerowanie zaś, oznaczamy zgładzenie każdej twardej powierzchni do takiego stopnia, iż trwały lustr czyli połysk wydaie. Tylko metale miększe dają się polerować przez zgładzenie, czyli to hartowną stalnicą, czyli też gładkiem kamieniem narzędziem. Ciała zaś twarde, iako to: szkło, kamienie, stal, platyna, nabierają połysku przez użycie do szlufowania drobno ziarnistych kamieni, lub niedokwasów metalowych. Jm więcej miałka iest materya do szlufowania użyta, tym piękniejszy polor iest rzeczy szlufowanej.

Lubo więc trudno iest pociągnąć pewną linię między szlufowaniem a polerowaniem, gdyż iak się już rzekło, częstość polerowaną powierzchnią tylko za pomocą szlufowania otrzymać można, idąc wszelako za przyjętym znaczeniem wyrażu, rozróżniamy tu iedno od drugiego. Można bowiem szlufować niepolerując, niemożna zaś polerować, aby choć w małym stopniu nieszlufować.

Jedno iak drugie ma rozległy użytek w kunsztach; niema bowiem żadnego lepszego gatunku wyrobków kamiennych, szklanych, lub metalowych, aby szlufowane i polerowane niebyły.

Robota ta, aczkolwiek czasem uciążliwa i pracowita,

zawsze iednak wdzięczna, bo udziela przedmiotem nadobney powierzchowności, która się oku podoba.

Częstokroć depczemy po rozmaitych kamieniach, a żaden nie zwróci uwagi naszey, bo istotna piękność onego, w stanie naturalnym wydać się niemoże. Wyszlufowany i wypolerowany, odkrywa dopiero te piękności, które częstokroć słusznie oko zachwycaia.

Wyrobiony sprzęt iaki żelazny lub stalowy, w stanie, w iakim wyszedł z pod młota lub niezgrabnego pilnika, możesz się tak podobać iak sprzęt z tego samego kruszcu, umieiennie wyszlufowany i wypolerowany, noszący cechę doskonale ukończoney roboty?

Srodki do szlufowania, przeryzania i polerowania służące, są pilniki, pily gładkie i zębate, stalowe i miedziane, kamienie, piasek, szmergel, tripla, niedokwasy metalowe z żelaza, cyny etc i węgle zwierzące i roślinne, oliwa, skóra i t.d.

Wszelkie szlufowanie i polerowanie, odbywa się nierównie lepiej za pomocą machin, a właściwie toczydeł, niżeliby takowe rękami uskutecznione być mogło, a mianowicie tam, gdzie się większe i równe płaszczyzny szlufować i polerować mają. Rzeczy drobne, okrągłe, gięte, kręcone, tylko rękami doskonale wyszlufowane i wyplerowane być mogą.

(Opis zaczerpnięto z jednego z najstarszych czasopism polskich „IZYS POLSKA czyli dziennik umiejętności, wynalazków i rękodzieł“. Tom trzeci, część pierwsza, str. 88, rok 1820).

H. Ch.

WIADOMOŚCI SIMP

KRAJOWA KONFERENCJA NAUKOWO TECHNICZNA W SPRAWIE JAKOŚCI MASZYN ROLNICZYCH

W dniach 25 i 26 lutego 1955 r. odbyła się w Domu Technika w Warszawie konferencja w sprawie jakości maszyn rolniczych, zorganizowana przez Zarząd Główny SIMP przy współudziale Min. Przemysłu Maszynowego, Min. Rolnictwa, Min. PGR i poparciu PKPG.

W konferencji tej wzięło udział około 500 uczestników z całej Polski, w tym wielu pracowników fabryk produkujących maszyny rolnicze, pracowników POM, GOM, PGR, spółdzielni produkcyjnych, dystrybucji oraz przedstawicieli nauki. Czynnny udział w konferencji wzięli przedstawiciele Ministerstwa Przemysłu Maszynowego, Ministerstwa Rolnictwa, PGR, Ministerstwa Przemysłu Drobnoego i Rzemiosła, Polskiej Akademii Nauk oraz prasy.

W pierwszym dniu odbywały się narady plenarne. Otwarcia konferencji dokonał prof. inż. Tymowski, który przewodniczył konferencji, referaty wygłosili: wiceminister Rol-

nictwa tow. Czesław Domagała, prof. dr inż. Gustaw Kanafejski i dyr. CZP Maszyn Rolniczych inż. Ludwik Kuberski. Po wygłoszeniu referatów odbyła się dyskusja, której celem było omówienie poruszonych zagadnień, dotyczących jakości maszyn rolniczych.

W drugim dniu uczestnicy podzielili się na trzy sekcje, na których na tle wygłoszonych sekcyjnych referatów omawiano już bardziej poszczególne zagadnienia, a więc konstrukcji, technologii i eksploatacji maszyn rolniczych. Poszczególne sekcje zgłosiły szereg wniosków do komisji wnioskowej. Wnioski te wraz z rezolucją zostały następnie przyjęte przez Plenum Konferencji.

O kierunku i zakresie obrad świadczą m. in. następujące wymienione przykładowo wnioski:

1. Powołanie biur konstrukcyjnych o wąskiej specjalizacji w typowych zakładach.
2. Dopyły wysokokwalifikowanych konstruktorów przez utworzenie na wydziałach mechanicznych wyższych uczelni kierunku, specjalizującego konstruktorów maszyn rolniczych.
3. Ścisły kontakt z zagranicą, zwłaszcza ze Związkiem Radzieckim, praktyki i konsultacje zagraniczne.
4. Dostarczenie zakładom nowych urządzeń i obrabiarek oraz zwiększenie powierzchni produkcyjnych i urządzeń socjalnych.
5. Lepsze i dokładniejsze przeprowadzenie prób prototypów i serii próbnych w celu uniknięcia dopuszczenia do produkcji maszyn nie nadających się dla rolnictwa.
6. Stworzenie ośrodków badań serii próbnych w POM i PGR.
7. Podniesienie poziomu kwalifikacji bezpośredniej obsługi maszyn rolniczych i dozoru technicznego u użytkownika.
8. Zapewnienie użytkownikom dostatecznych ilości części wymiennych dobrej jakości.

9. Stworzenie warunków właściwego przechowywania i konserwacji maszyn i narzędzi rolniczych.

Z AKCJI WYDAWNICZEJ SIMP

Zarząd Główny SIMP wydaje w formie zeszytów referaty opracowywane centralnie od 1951 r. Dotychczas opublikowano 17 zeszytów zawierających po 5 referatów każdy.

Przebieg dyskusji oraz zgłoszone przez uczestników wnioski i rezolucja wskazują nie tylko na słusność odbycia takiej konferencji i powiązanie tematu z aktualnymi potrzebami życia gospodarczego i na odcinku mechanizacji rolnictwa, ale i na konkretne korzyści, jakie obrady te mogą przynieść polskiemu przemysłowi.

Szczegółowe sprawozdanie, treści referatów, dyskusji i wniosków zostaną wydane przez Zarząd Główny SIMP w specjalnej broszurze.

W celu poinformowania zakładów pracy o tym wydawnictwie, rozesłano do oddziałów terenowych i kół zakładowych SIMP katalog referatów opracowanych w latach 1951, 1952, 1953 i 1954.

Przypominając, że zarządzenie Min. Przem. Masz. z dnia 31.III.54 r. nr 4 zał. instrukcja § 7 „zobowiązuje biblioteki zakładowe do zakupu wydawnictw SIMP“, podajemy następujące informacje:

1. Cena 1 zeszytu wynosi zł 30 plus koszty wysyłki
2. Należność należy wpłacać na konto Zarządu Głównego SIMP NBP VII Oddział Miejski w Warszawie nr konta 1531-9-1811 lub PKO Warszawa nr konta 1-9-120065
3. Na dowodzie wpłaty należy podać tytuł wpłaty i wysłać listowne zawiadomienie o wpłacie, zgłaszając równocześnie ilość zamówionych egzemplarzy.
4. Wyczerpane są już nakłady zeszytów 1, 2, 3, 4, 5, 7.

KRONIKA

NOWE BUDOWLE PLANU 6-LETNIEGO

- We Wręczycy, pow. Kłobuck, powstaje nowoczesna kopalnia rud żelaza. Kopalnia będzie całkowicie zmechanizowana i częściowo zautomatyzowana.
- W wałbrzyskiej elektrowni „Victoria“ montuje się wysokopiętny kocioł typu Benzona na 135 ata. Po uruchomieniu tego kotła elektrownia „Victoria“ będzie największą siłownią w kraju.
- Na ukończeniu są prace rozruchowe urządzeń drugiego wielkiego pieca Huty im. Lenina.
- W elektrowni wodnej w Czchowie na Dunajcu uruchomiono drugi turbozespół wykonany przez przemysł austriacki.
- W hucie „Bolesław“ uruchomiono nowy wielki oddział elektrolizy.
- W Rudzie Pabianickiej uruchomiono wielką przedziałnię średnioprędną.

TARGI LIPSKIE. Dnia 27 lutego br. otwarto międzynarodowe Targi Lipskie. Na Targach tych w stoisku polskim wystawiono m. in. obrabiarki i inne produkty przemysłu maszynowego.

KONFERENCJA W SPRAWIE MASZYN ROLNICZYCH W dniach 26 i 27 lutego br. SIMP wespół z MPMasz i Min. Rolnictwa zorganizował konferencję producentów i użytkowników maszyn rolniczych. Konferencja poświęcona była omówieniu potrzeb w zakresie mechanizacji rolnictwa i podniesienia jakości maszyn i narzędzi rolniczych.

ZAOCZNE STUDIA NA POLITECHNICIE WARSZAWSKIEJ Politechnika Warszawska rozpoczyna rekrutację na 1 rok Studium Zaocznego kierunku mechanicznego. Studia trwać będą 5 lat. Umożliwią zdobycie wyższego wykształcenia bez odrywania się od pracy zawodowej — pracownikiem społecznym zakładów pracy, posiadającym średnie wykształcenie. Egzamin wstępny odbędzie się od 16 do 25 sierpnia

i obejmuje matematykę, fizykę i naukę o konstytucji. Bliższych informacji udziela Studium Zaoczne przy Politechnice Warszawskiej, Warszawa, ul. Narbutta 85 pokój 131.

JUBILEUSZ POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ. Dnia 12 marca br. odbyła się uroczystość X-lecia restytuowania Politechniki Warszawskiej.

STUDIA MAGISTERSKIE. Absolwenci studiów 1 stopnia wyższych uczelni technicznych, którzy pracują zawodowo zgodnie z kierunkiem ich studiów, mają możliwość złożyć jako eksterniści egzaminy obowiązujące na studiach II stopnia w Politechnice, która ma siedzibę najbliżej ich miejsca zamieszkania. Ubiegający się o przyjęcie na studia składać będą egzaminy konkursowe.

UPOWSZECHNIENIE SPAWALNICTWA. Prezydium Rządu PRL podjęło uchwałę o rozszerzeniu stosowania spawalnictwa w dziedzinie budowy maszyn, urządzeń oraz wszelkiego rodzaju konstrukcjach, jak również w dziedzinie remontów i demontażu.

ABSOLWENCI WST — TECHNIKAMI. Prezydium Rządu PRL podjęło uchwałę dotyczącą przyznawania tytułu technika absolwentom oficerskich szkół wojskowych o kierunkach technicznych.

PROTOTYPY CIĘŻKICH ELEKTROWOZÓW. W Pafawagu wykonano dwa prototypy ciężkich elektrowozów, które używane będą do pociągów towarowych.

EKSSPORT POLSKICH OBRABIAREK. Polskie obrabiarki zdobywają systematycznie rynki zagraniczne. Ostatnio wysłano do Austrii ciężką strugarkę podłużną produkcji FUM w Porębie oraz do Islandii piłę do metalu z Wrocławskiej Fabryki Urządzeń Mechanicznych.

PLENUM RADY GŁÓWNEJ SZKOLNICTWA WYŻSZEGO. W dniach 14—17 marca br. odbywały się w Sopocie obrady Plenum Rady Głównej Szkolnictwa Wyższego przy udziale Ministerstwa Szkół Wyższych, PAN, KC PZPR, Zw. Naucz. Polskiego i rektorów szkół wyższych.

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

KOMISJA PROGRAMOWA: inż.-mech. Marian KRAIŃSKI, inż.-mech. Tadeusz PIETRZKIEWICZ, inż.-mech. Tadeusz KRAJEWSKI.
KOMITET REDAKCYJNY: prof. inż. Władysław GWIAZDOWSKI, inż.-mech. Paweł KOSIERADZKI, inż.-mech. Stanisław KUNSTETTER, inż.-mech. Zdzisław MARCINIAK, inż.-mech. Kazimierz OCHĘDUSZKO, inż.-mech. Jan TUSZYŃSKI, inż.-mech. Eugeniusz WOLNIEWICZ.
Redaktor naczelny inż.-mech. Heliodor CHMIELEWSKI.
Redakcja przyjmuje codziennie od godz. 9,30 do 16,30.

Adres Redakcji: Warszawa, Czackiego 3/5, tel. 6-74-61, wewn. 35.



KSIĄŻKI NADESŁANE

Mgr inż. Henryk Żółkiewski

„MASZYNY BUDOWLANE“

Format A5, stron 231, rysunków 64. PWT, Warszawa, 1954. Cena zł 18,30.

W książce podano wskazówki dotyczące prawidłowej i bezpiecznej obsługi maszyn budowlanych oraz ich konserwacji. Omówiono poszczególne czynności robotników obsługujących te maszyny i podano sposoby udzielania pierwszej pomocy przy wypadkach powstałych wskutek niewłaściwej obsługi maszyn.

Książka przeznaczona jest dla wykwalifikowanych robotników oraz mistrzów. Może być przydatna również dla personelu kierowniczego i organów ochrony pracy jako systematycznie ujęty materiał niezbędny przy szkoleniu i kontroli pracy osób zatrudnionych przy obsłudze maszyn budowlanych.

Mgr inż. St. Splewiński i mgr inż. W. Szymborski

„CERAMICZNE TWORZYWA IZOLACJI CIEPLNEJ“

Format A5, stron 203, rysunków 85, tablic 77. PWT, Stalinogród, 1953. Cena zł 16,00.

Książka zawiera ogólne wiadomości z zakresu ruchu ciepła, szczegółowe opisy własności surowców, metody produkcji wyrobów izolacyjnych oraz sposoby i możliwości ich racjonalnego stosowania do różnych urządzeń cieplnych w przemyśle hutniczym, ceramicznym, szklarskim i innych. Główną uwagę zwrócono na korzyści wynikające ze stosowania wyrobów izolacyjnych wskazując na nowe, jeszcze nie wykorzystane źródła oszczędności paliwa i innych ważnych korzyści technologicznych.

Książka przeznaczona jest dla inżynierów, mistrzów i techników zatrudnionych w przemyśle materiałów ogniotrwałych, budowlanych, izolacyjnych itp.

Ludwik Walewski

„PRZEWODY I KABELE“

Format A5, stron 69, rysunków 53, tablic 2. PWT, Warszawa, 1955. Cena zł 3,50.

Broszura dzieli się na dwie części. W części pierwszej omówiono zasady nomenklatury literowej przewodów i kabli, podział asortymentowy przewodów i kabli oraz przewody i kable najczęściej używane. W części drugiej znajdujemy wiadomości z zakresu wyposażenia magazynu, odbioru materiału, przechowywanie przewodów i kabli, wydawania materiałów oraz transportu.

Broszura przeznaczona jest dla pracowników magazynów.

Ignacy Baran

„SZTUCZNE OŚWIETLENIA POMIESZCZEŃ PRACY“

Format A5 stron 107, rysunków 52, tablic 14. PWT, Warszawa 1955. Cena zł 8,50. Wydanie II poprawione i uzupełnione.

Broszura podaje teoretyczne wiadomości z zakresu zasad współczesnych źródeł światła, budowy i działania narządu wzroku na tle warunków pracy wzroku oraz praktyczne wiadomości o oprawach oświetleniowych i ich zastosowaniu, o rozmieszczeniu źródeł światła i wytyczne projektowania oświetlenia w zakładach przemysłowych. W zakończeniu broszura zawiera zestawienie zaleconych natężeń oświetlenia dla różnych gałęzi przemysłu.

Broszura przeznaczona jest dla kierowników zakładów pracy i personelu technicznego bhp oraz dla osób projektujących oświetlenie w nowych zakładach pracy szczególnie w zakresie oświetlenia fluorescencyjnego.

Tadeusz Mazanek

„OBSŁUGA WSADZAREK PIECÓW MARTENOWSKICH“

Format A5, stron 106, rysunków 87, tablic 9. Wydawnictwo Górniczo-Hutnicze, Stalinogród, 1955. Cena zł 6,00.

Książka „Obsługa wsadzarek pieców martenowskich” zawiera osiem rozdziałów, w których w sposób przystępny opisano budowę pieca martenowskiego i jego obsługę, podstawowe części mechanizmów wsadzarki, wsadzarkę suwnicową, wsadzarkę pomostową, urządzenia elektryczne wsadzarek, obsługę wsadzarki, przeglądy i naprawy wsadzarek i bezpieczeństwo pracy. Książka ta ma za zadanie zapoznać kierowników wsadzarek oraz pracowników dozoru technicznego stalowni z budową, pracą i przepisami obsługi nowoczesnych wsadzarek pieców martenowskich.

Książka przeznaczona jest dla kierowników wsadzarek, mistrzów i techników zatrudnionych w stalowniach oraz może służyć pomocą słuchaczom średnich szkół technicznych.

Stefan Bielecki

„PRZYZRZĄDY DO POMIARÓW CIŚNIENIA I TEMPERATURY“

Format A5, stron 79, rysunków 58, tablic 1. PWT, Warszawa, 1955. Cena zł 3.

Książka zawiera opisy najczęściej stosowanych przyrządów, mianowicie manometrów i wakuometrów oraz termometrów i pirometrów wraz z elementarnie prostym wyjaśnieniem ich działania, opisem obsługi i konserwacji.

Książka przeznaczona jest dla robotników niewykwalifikowanych obsługujących aparaturę pomiarową do mierzenia ciśnienia i temperatury.

Ignacy Szornel

„ROZWALCOWYWANIE RUR KOTŁOWYCH“

Format A5, stron 70, rysunków 75, tablic 17. PWT, Warszawa, 1955. Cena zł 2,50.

W książce podane są sposoby rozwalcowywania rur opłomkowych płomieniówkowych przegrzewaczowych itp. oraz stosowane przy tym przyrządy.

Książka jest przeznaczona dla początkujących monterów, podaje jednak wiele wiadomości interesujących monterów z dużą praktyką zawodową.

Inż. Szczepan Łazarkiewicz

„OBSŁUGA POMP ODŚRODKOWYCH“

Format A5, stron 63, rysunków 33, tablic 3. PWT Warszawa 1955. Cena zł 2,50.

Broszura zawiera podstawowe wiadomości o zasadzie działania i konstrukcji oraz wskazówki dotyczące ustawiania, obsługi, konserwacji i remontu pomp odśrodkowych.

Wiadomości zawarte w niniejszej pracy przeznaczone są dla obsługujących pompy odśrodkowe w różnych gałęziach przemysłu i usługi technicznej.

A. M. Koniuszkow

„ZAOPATRZENIE W WODĘ ZAKŁADÓW PRZEMYSŁU CIĘŻKIEGO“

Przełożyli z rosyjskiego mgr inż. Jerzy Wilczewski i Marian Wilczewski. Format B5, stron 264, rysunków 107, tablic 29. Wydawnictwo Górniczo-Hutnicze, Stalinogród, 1955. Cena zł 34,50.

W książce opisano warunki technologiczne zużycia wody w zakładach przemysłu ciężkiego: hutach żelaza i metali nieżelaznych, koksośniach, zakładach wzbogacania rud, zakładach budowy maszyn i siłowniach. Poza tym opisano systemy zaopatrzenia w wodę przeznaczoną do chłodzenia urządzeń oraz opisano specyficzne właściwości urządzeń wodociagowych.

Książka przeznaczona jest dla projektantów, techników i inżynierów zatrudnionych przy projektowaniu i budowie urządzeń zaopatrujących w wodę zakłady przemysłu ciężkiego i może być pomocą dla słuchaczy wyższych szkół technicznych.

Inż. Andrzej Paraszczak

„MASZYNY I URZĄDZENIA PRODUKCYJNE PRZEMYSŁU GUMOWEGO“

Format B5, stron 362, rysunków 284, tablic 15. PWT. Warszawa 1955. Cena zł 31,50.

W książce podano opis maszyn i urządzeń przemysłu gumowego zapoznając czytelnika szczegółowo z budową i zasadami działania oraz szczegółami konstrukcyjnymi, sprawnością i głównymi wymiarami najważniejszych części maszyn.

Książka przeznaczona jest dla inżynierów, konstruktorów i personelu technicznego przemysłu gumowego.

Tadeusz Piwoński

„FORMOWANIE ZA POMOCĄ MODELI UPROSZCZONYCH“

Format A5, stron 154, rysunków 143, tablic 12. PWT, Warszawa, 1955. Cena zł 7,50.

W książce omówiono różne sposoby formowania za pomocą modeli uproszczonych, sposoby i warunki zalewania form odlewniczych, rodzaje stopów odlewniczych i ich własności, własności materiałów formierskich oraz sposoby ich przygotowania. Podano również sposoby suszenia form, zwiększania wydajności, poprawienia jakości odlewu oraz omówiono przyczyny powstawania wad przy formowaniu i sposoby ich unikania.

Książka przeznaczona jest dla formierzy.

Cena zł 9.—

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

Nowości wydawnicze

BELŻECKA K., BELŻECKI C.: Ćwiczenia z preparatyki organicznej. S. 204, zł 9.50 (opraw.)
BOSIACKI K., MARCINIAK Z., SEYNA F.: Zarys łocznictwa. S. 327, zł 20.— (opraw.)
CHMIELECKI A.: Wulkanizacja opon i detek. S. 72, zł 3.—
DOMANUS J.: Budowa i obsługa elektrycznych grzejników do gotowania. S. 80, zł 4.50
DRABAREK A.: Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium chemicznym. Biblioteka Laboranta. S. 59, zł 2.50
DUDIK K.: Trasowanie w budowie maszyn. S. 136, zł 7.—
EFRUSSI M. M.: Aparaty słuchowe dla słabo słyszających. Tłum. z ros. J. Baranowski. Biblioteka Radiomechanika. S. 47, zł 2.50
FILIPKOWSKI S.: Wypadki przy pracy i choroby zawodowe. Wiadomości podstawowe. Biblioteka Ochrony Pracy. S. 59, zł 3.—
GIZIŃSKI B.: Technologia wyrobów gumowych. S. 236, zł 15.— (opraw.)
GODLEWSKI Z.: Wady odlewów żeliwnych. S. 225, zł 18.— (opraw.)
GORSKI E.: Frezy. Konstrukcja. Wyd. 2 popraw. i uzup. S. 200, zł 21.— (opraw.)
HOLTORP J.: Praca w odlewniach metali nieżelaznych. Biblioteka Ochrony Pracy. S. 175, zł 8.50
HUPERT L., WALTER K.: Chemia techniczna. S. 472, zł 26.— (opraw.)
JESZCZERICYN P. I.: Szlifowanie szybkościowe. Tłum. z ros. T. Szafranski. S. 110, zł 8.—
KACEJKO L.: Sieci elektryczne wysokiego napięcia. Wyd. 3. S. 472, zł 21.50 (opraw.)
KARRER P.: Chemia organiczna. Tom 3. Tłum. z niem. W. Lampe, J. Świderski, J. Grochowski i T. Bartnikowski. S. 244, zł 25.—
KASSENBERG K., RUCIŃSKI J.: Elementy łączeniowe, sygnalizacyjne i zabezpieczające. Tom 1. Wyd. 2. S. 235, zł 21.50
KOMOROWSKI S.: Piece odlewnicze. Metalurgia dla odlewników. Tom 1. S. 328, zł 13.—
Kontrola analityczna w przemyśle chemicznym. Tom 3. Analiza produktów nieorganicznych. Kwas siarkowy. Nawozy fosforowe. Sole. Praca zbiorowa. S. 440, zł 46.— (opraw.)
LESZCZYŃSKI S.: Obsługa pieców wapiennych i lasowników wapna. Seria „Będę Fachowcem“. S. 59, zł 2.50
ŁAZARKIEWICZ S.: Obsługa pomp odśrodkowych. S. 6, zł 2.50
Mechanik. Poradnik techniczny. Praca zbiorowa pod red. A. T. Troskołańskiego. Tom 5. Część 1. Organizacja zakładów przemysłowych. Wyd. 3 całkowicie przerobion. S. 640, zł 57.— (opraw.)
MERMON W.: Praca na wiertarko-frezarkach. S. 127, zł 11.—
NOWAKOWSKI S.: Zasady wietrzenia i ogrzewania zakładów pracy. Wyd. 2. Biblioteka Ochrony Pracy. S. 23, zł 15.60
OCHĘDUSZKO K.: Podzielnica uniwersalna. S. 128, zł 8.—
PASZKOWSKI M., RAUTENSTRAUCH S.: Chemia organiczna. S. 336, zł 19.50 (opraw.)
POLAKOW K. A.: Chemicznie odporne materiały niemetalowe. Tłum. z ros. zespół. S. 399, zł 33.—
RESZEL E.: Modelarstwo. Część 1. S. 170, zł 8.— (opraw.)
SJERGIEJEW N. P., FEJGENSON M. S.: Elektryczne zgrzewanie oporowe. Tłum. z ros. S. Tomaszewski. S. 28, zł 16.—
SUCHORZEWSKI T.: Prasowanie tłoczyw fenolowych. S. 5, zł 2.50
SZOPSKI K.: Obsługa pras mimośrodowych. Seria „Będę Fachowcem“. S. 59, zł 2.—
TATUR H., NOWAKOWSKI W.: Jonity. Teoria i zastosowanie w przemyśle. S. 200, zł 16.50 (opraw.)
Urządzenia elektryczne w zarysie. Praca zbiorowa pod red. B. Walentynowicza. S. 492, zł 26.—
WALCZYŃSKI J., DUTKIEWICZ Z.: Zatrucia węglowodnikami w przemyśle naftowym i ich zwalczanie. S. 144, zł 10.50

Do nabycia w księgarniach technicznych Domu Książki i u kolporterów zakładowych



W lipcu br. ukaże się pierwszy numer czasopisma technicznego p.t.

„POMIARY, AUTOMATYKA, KONTROLA“

Czasopismo to, jako jeden z organów Naczelnej Organizacji Technicznej będzie miało charakter międzybranżowy i poświęcone będzie zagadnieniom metrologii technicznej, mechaniki precyzyjnej, konstrukcji drobnych, optyki, automatyki i kontroli technicznej oraz tematyce postępu technicznego, unowocześnienia naszego przemysłu i walce o wyższą jakość produkcji.

Sposób zamawiania prenumeraty miesięcznika „POMIARY, AUTOMATYKA, KONTROLA“ — analogiczny jak innych czasopism wydawanych przez N.O.T.

Prenumerata normalna półroczna	wynosi zł. 54.—
„ „ kwartalna	„ „ 27.—
„ ulgowa półroczna	„ „ 27.—
„ „ kwartalna	„ „ 13,50

Cena normalna jednego egzemplarza zł. 9.—, cena ulgowa zł. 4.50. Termin zgłaszania prenumeraty ulgowej na II półrocze i III kwartał 55 r. upływa dnia 1.VI.55 r. prenumeraty normalnej 10.VI. 55 r.