

Mer. Engel. Jan 5.

MECHANIK

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

*Niech żyje i rozkwita
nasza Ludowa Ojczyzna!*

Nr 7

LIPIEC
1954

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

SPIS TREŚCI ZESZYTU 7/54

	str.
10 lat niepodległości — 10 lat wielkiego rozwoju przemysłu, 10 lat Polski Ludowej	241
Inż.-mech. Aleksander Tomaszewski — Wyposażenie laboratoriów pomiarowych długości i kąta w środki miernicze	243
Inż.-mech. Jan Kaczmarek — Dobór warunków skrawania przy toczeniu dużymi posuwami nożem typu Kolesowa	248
Inż. Tadeusz Pietrzkiewicz — Uwagi o obróbce powierzchni płaskich	251
Inż.-mech. Kazimierz Bardadin — Uchwyty samocentryjące trójszczekowe zaciskane ręcznie	255
Inż. Jan Luboiński i inż. Wojciech Szczepiński — Płyty tnące wykojników ze stopu cynkowego	257
Przyrząd pomocniczy służący jako rozpórka dla cyrkla do trasowania — J. N.	259
Techn.-mech. Lambert Amanowicz — Wywijanie i rozwijanie kołnierzy	260
Imadło do automatycznego zaciskania przedmiotów przy frezowaniu — J. N.	262
Inż. Stefan Żukowski — Wytrzymałościowe próby odbiorcze sprężyn śrubowych oraz drutu na nie	263
Inż. Curt Böhme — Możliwość wykorzystania pyłu szlifierskiego	268
Inż.-mech. Bronisław Kiepuszewski — Obróbka ślimaków (c. d.)	270
Wykorzystanie elektromagnesów w urządzeniach przenośnikowych — M. Ch.	272
Głowica nożowa do naciskania zębatek w szczękach samocentryjących trójszczekowych uchwytów tokarskich — J. N.	273
Przyrząd do wycinania klamer — J. N.	273
Inż. Kazimierz Janas — Wózki akumulatorowe do transportu krążków drutu	274
BIBLIOGRAFIA	275
WIADOMOŚCI SIMP	277
KRONIKA	278
WIADOMOŚCI INSTYTUTU OBRABIAREK I OBROBKI SKRAWANIEM	279

WARUNKI PRENUMERATY

Prenumerata normalna

Kwartalna	zł 27.—
półroczna	„ 54.—
roczna	„ 108.—

Zgłoszenia przyjmują wyłącznie urzędy pocztowe oraz listonosze wiejscy i miejsy. Termin zgłoszenia prenumeraty upływa z dniem 10 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Pojedyncze zeszyty „Mechanika“ można nabyć jedynie w Wydziale Zbytu Czasopism Technicznych NOT, Warszawa, Czackiego 3/5. Zakupu można dokonać osobiście względnie przesyłką pocztową po uprzednim wpłaceniu należności (za zeszyt i koszty przesyłki) na konto PKO W-wa, I-21338/113 z wyszczególnieniem opłaconych zeszytów. Cena pojedynczego zeszytu zł 9, porto zł 0,45

Prenumerata ulgowa

(½ ceny prenum. norm.)

Z prenumeraty ulgowej mogą korzystać członkowie stowarzyszeń technicznych NOT, członkowie klubów racjonalizacji i techniki oraz studenci szkół wyższych. Zgłoszenia naukowe studentów przyjmuje PPK „Ruch“ Warszawa, ul. (tylko zbiorowe) przez oddziały wojewódzkie NOT oraz koła Srebrna 12, Centralna Ekspedycja, po uprzednim wpłaceniu należności na konto PKO Nr I-14000/110.

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

KOMITET REDAKCYJNY: prof. inż. Władysław GWIAZDOWSKI, inż.-mech. Paweł KOSIERADZKI, inż.-mech. Stanisław KUNSTETTER, inż.-mech. MARCINIAK, inż.-mech. Kazimierz OCHĘDUSZKO, inż.-mech. Jan TUSZYŃSKI, inż.-mech. Czesław WACEWICZ, inż.-mech. Eugeniusz WOLNIEWICZ.

Redaktor naczelny inż.-mech. Heliodor CHMIELEWSKI.

Z-ca redaktora naczelnego inż.-mech. WIESŁAW GRABOWSKI.

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

Redaktor techniczny Józef IZYCKI.

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

NOT — Naczelna Organizacja Techniczna 1954. Warszawa
Nakł. 15.000. Ark. wyd. 9. Ark. druk. 5. Pap. druk. sat. kl. V, 60 g, 86×122/16
Ojldano do skład. 2.6.54. Podpis. do druku 23.7.54. Druk. ukończ. 26.7.54.
Druk. im. Rewolucji Październikowej, Warszawa Zam. 738/54. 5-B-18214.

MECHANIK

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

ORGAN

STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW MECHANIKÓW POLSKICH

REDAKCJA: WARSZAWA, ULICA CZACKIEGO 3/5

ADMINISTRACJA: WARSZAWA, ULICA CZACKIEGO 3/5

10 LAT NIEPODLEGŁOŚCI — 10 LAT WIELKIEGO ROZWOJU PRZEMYSŁU, 10 LAT POLSKI LUDOWEJ

W lipcu bieżącego roku obchodzimy dziesiątą rocznicę historycznego Manifestu, który stał się podwaliną przebudowy społecznej, politycznej i gospodarczej wyzwolonego spod okupacji hitlerowskiej kraju.

10 lat to w życiu państwa i narodu okres bardzo krótki, ale dla naszego kraju 10 lat, które minęły to okres wielki, ważny i przełomowy. Ugruntowaliśmy bowiem w tym czasie swoją niepodległość, unormowaliśmy i ułożyliśmy na warunkach szczerzej przyjaźni swoje stosunki z sąsiadami, dokonaliśmy bezkrawej rewolucji społecznej, stając się krajem budującym socjalizm, rozbudowaliśmy potężnie swój przemysł przedzierzgając się z kraju rolniczego w kraj przemysłowy, jeden z przodujących w Europie.

Jakież są nasze osiągnięcia przemysłowe w minionym 10-leciu?

Plan 3-letni

Odzyskując niepodległość zastaliśmy kraj i jego przemysł zniszczony i zdewastowany całkowicie przez okupanta lub działania wojenne. Aby zrealizować szybko i planowo odbudowę gospodarki narodowej, opracowano założenia planu 3-letniego przewidujące odbudowę zniszczonego przemysłu i doprowadzenie jego produkcji co najmniej do wielkości przedwojennej. Zamierzenia te osiągnięto całkowicie i w terminie znacznie krótszym aniżeli 3 lata, dzięki entuzjizmowi społeczeństwa i rozsądnej polityce Władzy Ludowej.

Założenia planu 6-letniego

Kierunki rozwoju gospodarczego Polski na okres 1950 — 55 zostały określone przez zadania planu sześcioletniego.

Założeniem tego planu było zbudowanie podstaw socjalizmu przez:

1) znaczny rozwój przemysłu socjalistycznego, a zwłaszcza przemysłu środków wytwórczości, jako podstawy rozwoju całej gospodarki narodowej;

2) rozwój rolnictwa, zwiększający możliwości produkcyjne gospodarstw indywidualnych oraz rozszerzający zasięg i podnoszący kulturę rolną gospodarstw spółdzielczych i państwowych;

3) rozwijanie i umacnianie socjalistycznych stosunków produkcji we wszystkich działach gospodarki narodowej;

4) dalsze podniesienie stopy życiowej ludności pracującej miast i wsi;

5) zacieśnienie współpracy kulturalnej i gospodarczej ze Związkiem Radzieckim i krajami demokracji ludowej.

To były założenia. A jak przebiega ich realizacja?

Rozwój przemysłu

W okresie lat 1950 — 1953, realizując zadania planu 6-letniego osiągnięto znaczny rozwój sił wytwórczych. Sektor socjalistyczny osiągnął niemal wyłączność w przemyśle, transporcie, budownictwie, zdobył decydującą przewagę w handlu i poczynił znaczne postępy w rolnictwie. Zmieniła się zasadniczo struktura naszego handlu zagranicznego. Wielką rolę odgrywa przywóz surowców i urządzeń dla przemysłu, wzrasta natomiast wywóz gotowych wyrobów przemysłowych. Wzrosła wybitnie rola Polski w międzynarodowej wymianie towarowej.

Globalna produkcja przemysłu osiągnęła w roku 1953 poziom o 118% wyższy aniżeli w roku 1949. Oznacza to, że w roku 1953 produkcja przemysłu była 3,6 raza wyższa niż w roku 1938, a na jednego mieszkańca 4,8 raza wyższa. Podczas gdy w roku 1938 Polska zajmowała jedno z dalszych miejsc w Europie pod względem rozwoju przemysłu, to w roku 1953 znajduje się już na 5 miejscu w Europie. W roku 1953 udział socjalistycznego przemysłu w globalnej produkcji przemysłowej osiągnął 99%. Szczególnie szybkie tempo rozwoju osiągnął przemysł ciężki, bo 136% w stosunku do roku 1949.

Powstały nowe gałęzie przemysłu, które nie istniały w Polsce przedwrześniowej, lub których produkcja była nieznaczna, jak np. przemysł ciężkich obrabiarek, przemysł stali szlachetnych, przemysł łożysk tocznych, przemysł traktorowy i samochodowy, przemysł ciężkich maszyn elektrycznych, przemysł stoczniowy, przemysł wielkiej syntezy chemicznej, przemysł włókien syntetycznych. Uruchomiono kopalnię miedzi, hutę miedzi i aluminium. Zabezpieczono w niezbędnym zakresie produkcję przemysłu obronnego.

Najsilniejsze tempo wzrostu wykazał przemysł maszynowy, którego produkcja jest obecnie ponad 2,5 raza większa aniżeli w roku 1949, czyli 7 razy większa niż przed wojną, a w przeliczeniu na 1 mieszkańca 9 razy większa.

Silnie rozwija się również przemysł chemiczny, którego produkcja jest obecnie około 2,5 raza większa niż w roku 1949, a 4,3 raza większa aniżeli przed wojną, a w przeliczeniu na jednego mieszkańca 5,6 raza większa.

Zadania czterech lat planu 6-letniego w zakresie przemysłu ciężkiego zostały wykonane na ogół z nadwyżką. Silny rozwój przemysłu ciężkiego został osiągnięty w znacznym stopniu przez budowę nowych wielkich zakładów oraz odbudowę i modernizację istniejących fabryk.

Nowe budowle i rekonstrukcje

Zbudowano szereg wielkich, nowych obiektów jak: wielkie piece w Hucie Kościuszkowej, wielkie piece, stalownię i walcownię — zgniatacz w Hucie Bobrek, kopalnię węgla Ziemowit II, Wesoła II, elektrownie ciepłe Miechów, Jaworzno I i II, elektrownię wodną w Dychowie, fabryki maszyn i aparatów elektrycznych w Kraśniku, zakłady kwasu siarkowego w Wizowie, cementownię Odra i Wierzbica, szereg ważnych zakładów przemysłu obronnego i wiele innych mniejszych zakładów przemysłowych.

W rekonstrukcji, odbudowie lub rozbudowie znajduje się szereg wielkich zakładów hutniczych, jak Huta Batory, Huta Pokój, Huta Baildon i inne oraz szereg fabryk przemysłu obrabiarkowego, w tym w Kuźni Raciborskiej i Porębie, stocznie w Gdańsku i Szczecinie, szereg fabryk maszyn i aparatów elektrycznych, Zakłady Mechaniczne im. K. Świerczewskiego w Elblągu, fabryka samochodów ciężarowych w Starachowicach, fabryka ciągników w Ursusie, zakłady związków azotowych w Tarnowie, inowrocławskie i krakowskie zakłady sodowe i wiele innych.

W budowie znajdują się takie zakłady jak, Zakłady Metalurgiczne im. Lenina w Nowej Hucie, cynkowe zakłady hutnicze Bolesław, huta aluminium w Skawinie, kopalnie węgla: Nowy Wirek, Rokitnica II, Mszana Julian, Porąbka, Kościuszkowa Nowa, wielka kopalnia odkrywkowa Brzozowica, elektrownie w Koninie, elektrociepłownia Żerań, fabryka wielkich maszyn elektrycznych we Wrocławiu, fabryka maszyn rolniczych w Starołęce, fabryka przewodów i armatury w Kielcach, szereg wielkich odlewni staliwa, zakłady przemysłu azotowego w Kędzierzynie, kombinat chemiczny w Oświęcimiu, cementownia Rejowiec II, Fabryka Samochodów osobowych na Żeraniu, Fabryka Samochodów Ciężarowych im. Bolesława Bieruty w Lublinie, kombinat gipsowy Dolina Nidy i wiele innych.

Przemysł artykułów powszechnego użytku

Tempo rozwoju przemysłu artykułów powszechnego użytku i spożycia było znaczne, choć słabsze aniżeli przemysłu ciężkiego. Został silnie rozbudowany przemysł odzieżowy, przemysł obuwniczy, przemysł włókienniczy, spożywczy i inne.

W okresie ostatniego czterolecia zbudowano takie obiekty jak: przędzalnię cienkoпрzędną w Andrychowie, przędzalnię w Piotrkowie, fabrykę włókien syntetycznych w Gorzowie, cukrownię w Sokołowie, 7 wielkich chłodziarni przemysłu spożywczego. Dokonano całkowitej rekonstrukcji Tomaszowskich i Szczecińskich Zakładów Włókien Sztucznych i zakładów przemysłu obuwniczego w Chelmku i Otmęcie, 12 wielkich przetwórni owo-

ców i warzyw oraz wiele innych zakładów. W budowie znajdują się kombinaty przemysłu bawełnianego w Zambrowie i Fałach, przędzalnia średnioprzędna w Andrychowie, browary w Warszawie i Białymstoku, fabryka celulozy i włókna sztucznego w Jeleniej Górze, fabryki papieru w Skolwinie, Niedomicach, Kostrzynie, zakłady przemysłu tłuszczowego w Kłemen-sowie i Kruszwicy, szereg chłodziarni przemysłowych, zakłady przemysłu mięsnego i mleczarskiego.

Przodująca technika

Rzeczywisty rozwój socjalistycznego przemysłu dokonuje się na bazie przodującej techniki. Przemysł polski stał się nowoczesnym przemysłem wykorzystującym ostatnie zdobycze nauki i techniki.

We wszystkich głównych kierunkach postępu technicznego osiągnięto znaczne rezultaty. W szczególności osiągnięto znaczny postęp w dziedzinie elektryfikacji procesów produkcyjnych. Ilość energii elektrycznej zużywanej w przemyśle na jednego robotnika wzrosła z 3,4 tys. kWh w r. 1937 na 4,8 tys. kWh w r. 1953 przy równoczesnym wielkim wzroście zatrudnienia.

Zwiększyła się więc znacznie mechanizacja pracochłonnych procesów, zwłaszcza w górnictwie, budownictwie i transporcie. Coraz szerzej dokonuje się przejścia od mechanizacji częściowej do mechanizacji kompleksowej obejmującej całość procesu produkcyjnego. W szeregu gałęzi przemysłu jak elektrownie, huty, przemysł chemiczny wprowadza się urządzenia automatyczne. Coraz szerzej wprowadza się nowoczesne procesy technologiczne, nowoczesną organizację i przodujące metody pracy.

W nieustannym wzroście poziomu technicznego naszego przemysłu wielką rolę odgrywa wynalazczość pracownicza. Ilość zgłoszonych wniosków racjonalizatorskich osiągnęła w roku ubiegłym liczbę 210 tysięcy. Świadczy to o wielkim uświadomieniu i wzroście kultury technicznej naszych pracowników przemysłu i o pogłębianiu ich współpracy z naukowcami.

W oparciu o szerokie wprowadzenie nowoczesnej, przodującej techniki i wzrost kwalifikacji zawodowych poważnie podniosła się wydajność pracy, osiągając 163% w stosunku do roku 1938.

Zmiana struktury gospodarczej kraju

Uprzemysłowienie kraju spowodowało, że ilość zatrudnionych poza rolnictwem w roku 1953 wynosiła 5,6 miliona pracowników, co oznacza w stosunku do roku 1946 wzrost o ponad 97%, a w stosunku do roku 1937 wzrost o ponad 105%.

Socjalistyczne uprzemysłowienie kraju spowodowało bardziej równomierne rozmieszczenie sił wytwórczych w całym kraju. Następuje uprzemysłowienie zaniedbanych pod względem gospodarczym terenów i likwidacja ich zacofania. Znikł już bezpośrednio przedwojenny podział na Polskę A i B.

Wielkość i ogrom osiągnięć

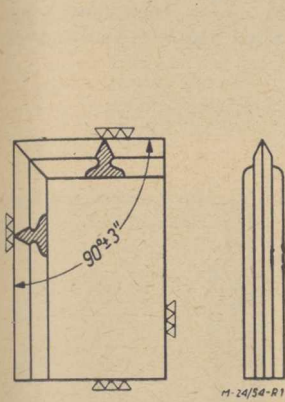
Ten krótki migawkowy i zapewne niepełny przegląd dorobku przemysłowego w okresie minionego 10-lecia unaocznia dobitnie wielkość i ogrom osiągnięć Polski Ludowej.

Osiągnięty dzięki ofiarnej i patriotycznej pracy polskiego narodu poziom rozwoju sił wytwórczych napawa nas słuszną dumą i radością i wskazuje, że te wspaniałe osiągnięcia możliwe były tylko do zrealizowania przez Władzę Ludową opartą o sojusz robotniczo-rolniczy i inteligencję pracującą oraz o współpracę ze Związkiem Radzieckim i krajami demokracji ludowej.

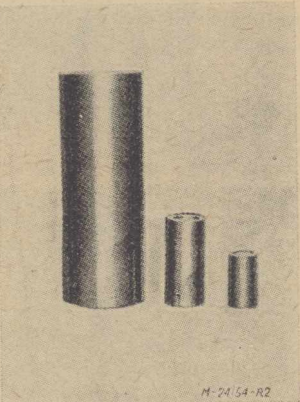
Nasz dorobek 10-lecia to nie tylko odbudowa i ugruntowanie potęgi gospodarczej, społecznej i politycznej kraju — ale również wielki i trwały wkład w dzieło umocnienia pokoju na świecie.

WYPOSAŻENIE LABORATORIÓW POMIAROWYCH DŁUGOŚCI I KĄTA W ŚRODKI MIERNICZE

Komórkę działu kontroli technicznej, której głównym zadaniem jest sprawdzanie narzędzi mierniczych do pomiarów długości i kąta oraz wykonywanie pomiarów najdokładniejszych i najbardziej złożonych przyrządów i narzędzi obróbkowych będziemy nazywali *laboratorium pomiarowym długości i kąta*. Oczywiście laboratorium takie powinno mieć odpowiednie warunki i odpowiednie środki miernicze, aby istniała możliwość zapewnienia zgodności miar z prototypem państwowym z dokładnością, jakiej wymaga poziom i rodzaj produkcji zakładu przemysłowego. Sprawa laboratoriów pomiarowych musi zwrócić obecnie szczególną uwagę wobec wytycznych IX Plenum KC PZPR, mówiących m. in. „Aby osiągnąć poprawę jakości artykułów szerokiego spożycia należy w zakładach przemysłowych wzmocnić międzyoperacyjną i końcową kontrolę techniczną oraz zwiększyć sieć przyzakładowych laboratoriów i zaopatrzyć je w odpowiednią aparaturę i sprzęt”. (B. Bierut).



Rys. 1

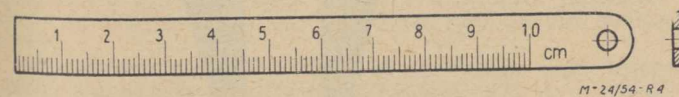


Rys. 2



Rys. 3

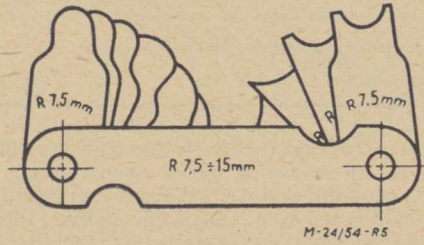
Sprawa utworzenia przyzakładowych laboratoriów pomiarowych była już dawno przedmiotem troski naszych władz państwowych. W dniu 28.10.1949 r. ukazało się zalecenie Przewodniczącego Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego znak GS/1602/49/15 w sprawie utworzenia laboratoriów pomiarowych w fabrykach przemysłu metalowego i elektrotechnicznego. Zalecenie to określa zadania laboratoriów pomiarowych oraz nakłada na nie obowiązek sprawdzania stosowanych w zakładach wytwórczych narzędzi mierniczych w oparciu o przepisy Głównego Urzędu Miar. Uchwała Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów z dnia 12.5.1950 r. w sprawie jakości produkcji (Monitor Polski Nr A-65, poz. 765 z dnia 10.6.1950 r.) zawiera wytyczne dla organizacji kontroli technicznej w przedsiębiorstwach produkcyjnych, należących do gospodarki społecznej i w jednostkach organizacyjnych nadzorujących przedsiębiorstwa produkcyjne. Uchwała Komitetu Postępu Technicznego z dnia 5.2.1951 r. (Biuletyn PKPG Nr 5, poz. 47) dotyczy zaopatrzenia przemysłu metalowo-przetwórczego i precyzyjnego w płytki wzorcowe oraz gospodarki tymi narzędziami. Przepisy i Instrukcje Głównego Urzędu Miar (GUM) o warsztatowych narzędziach mierniczych, ogłaszane w Dzienniku Urzędowym Głównego Urzędu Miar, stanowią podstawę do klasyfikacji i sprawdzania narzędzi mierniczych stosowanych w przemyśle



Rys. 4

Organizacja przyzakładowych laboratoriów pomiarowych oraz ich wyposażenie w środki miernicze powinny być zatem oparte nie na dowolnych i różnych w poszczególnych zakładach za-

łożeniach, lecz na wytycznych ustalonych dla całego krajowego przemysłu. Wytyczne co do wyposażenia laboratoriów pomiarowych długości i kąta zawiera Instrukcja Głównego Urzędu Miar o wyposażeniu laboratoriów pomiarowych długości i kąta w zakładach wytwórczych przemysłu metalowego i elektrotechnicznego z dnia 24 marca 1954 r. poz. 6,371/1.



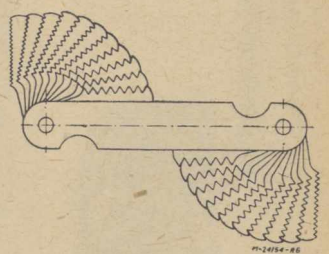
Rys. 5

1. Rodzaje laboratoriów pomiarowych długości i kąta

Wymieniona Instrukcja Głównego Urzędu Miar dzieli laboratoria pomiarowe długości i kąta na następujące cztery rodzaje:

1) Laboratoria o pełnym wyposażeniu, przewidziane dla zakładów wytwórczych wykonujących dokładne narzędzia miernicze, dla instytutów naukowo-badawczych i jako centralne laboratoria zespołowe obsługujące kilka zakładów przemysłowych w ramach centralnego zarządu lub innego zgrupowania zakładów.

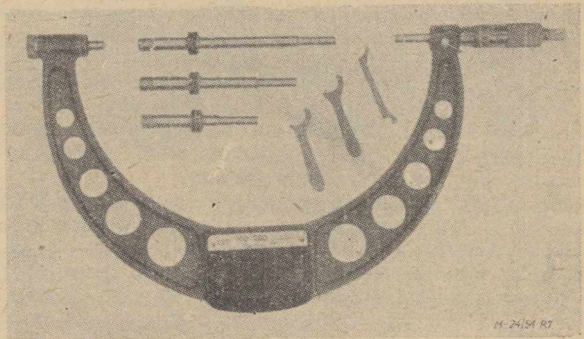
2) Laboratoria duże, przewidziane dla większych zakładów o dokładności produkcji IT5 do 7. Taką dokładność stosuje się na przykład przy budowie dokładnych obrabiarek i narzędzi do obróbki metali, szybkoobrotowych silników samochodowych, lotniczych i elektrycznych oraz narzędzi pneumatycznych.



Rys. 6

3) Laboratoria średnie, przewidziane dla zakładów o dokładności produkcji IT7 do 9, to jest wykonujących maszyny parowe, parowozy, silniki spalinowe i wodne, pompy, sprzężarki, obrabiarki do drewna i mało dokładne obrabiarki do mebli, maszyny rolnicze i tkackie.

4) Laboratoria małe, przewidziane dla zakładów o dokładności produkcji IT10 do 12, wykonujących mniej dokładne części maszynowe na przykład do dźwigni, maszyn budowlanych i rolniczych, parowozów i wagonów.



Rys. 7

2. Ogólne wytyczne wyposażenia laboratoriów pomiarowych długości i kąta w środki miernicze

Środki miernicze stosowane w przyzakładowych laboratoriach pomiarowych powinny być w miarę możliwości znormalizowane i ustalonych typów, wykonywanych w kraju lub państwach zaprzyjaźnionych. Narzędzia miernicze wykonywane w Polsce oraz importowane ze Związku Radzieckiego, Czechosłowacji i Niemieckiej Republiki Demokratycznej na ogół pokrywają pełne zapotrzebowanie laboratorium pomiarowego długości

TABLICA I. Klasy dokładności płytek wzorcowych według Przepisów GUM, poz. 3,162/1 i zastępujące je klasy dokładności płytek wzorcowych zagranicznych w obszarze wymiarów płytek do 100 mm

Przepisy, norma lub firma wytwarzająca i kraj						
GUM, poz. 3,162/2	OCT -85000-39	Somet Czechosłowacja	Johansson Szwecja	DIN-861 Niemcy	B S 888 : 1940 Anglia	L- C 725,1943 U S A
Zastępujące się w przybliżeniu klasy dokładności płytek wzorcowych w obszarze wymiarów do 100 mm						
—	—	—	AA	—	—	—
I	0	A	A	—	—	A
—	—	B	B	—	kontrolna	—
II	1	C	C	I	inspekcyjna	B
—	—	—	—	—	warsztatowa	—
III	2	—	—	II	—	—
—	3	—	—	—	—	—
IV	4	—	—	—	—	—

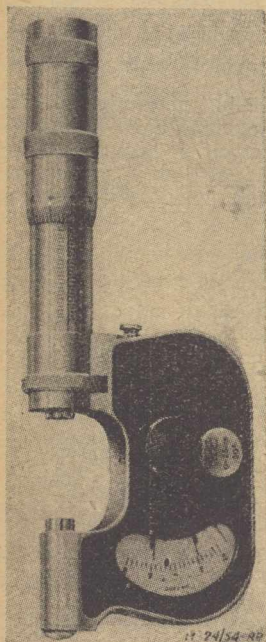
i kąta. Ustalenie rodzajów i typów środków mierniczych wpływa dodatnio na ujednolicenie metod pomiarowych stosowanych w przemyśle, ponadto ułatwia szkolenia personelu i wydawanie ogólnie obowiązujących instrukcji, tablic i objaśnień.

W zasadzie podstawą do określenia zapotrzebowania laboratorium pomiarowego jest plan sprawdzeń, który podaje rodzaje i klasy dokładności narzędzi mierniczych, stosowanych

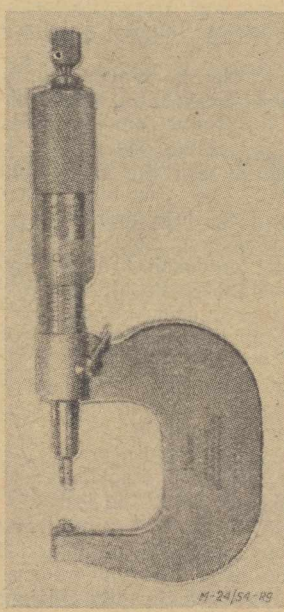
rzadko używane. Odwrotnie, częste ich używanie może świadczyć o niewłaściwym ich wykorzystywaniu.

3. Wzorce podstawowe

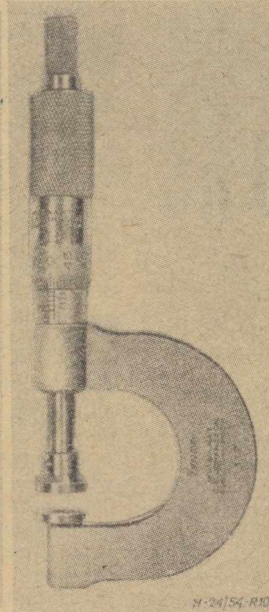
Głównym wzorcem długości w laboratorium pomiarowym jest najdokładniejszy komplet płytek wzorcowych, zwanych podstawowymi, które służą do sprawdzania metodą porównawczą



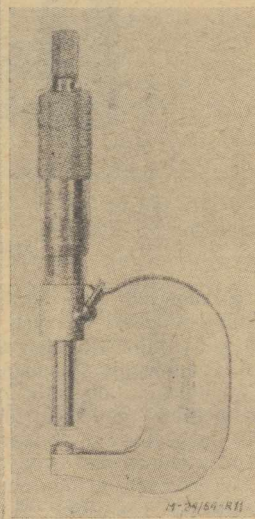
Rys. 8



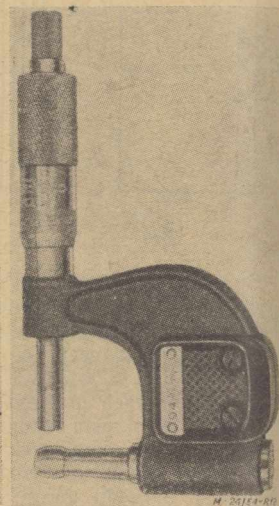
Rys. 9



Rys. 10



Rys. 11



Rys. 12

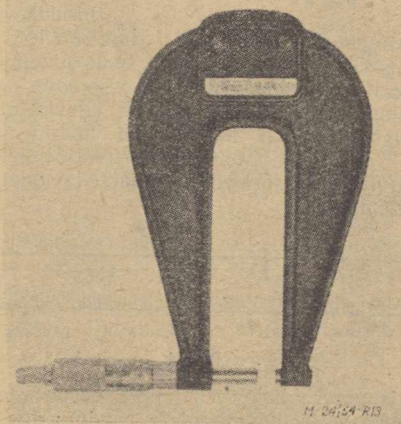
do poszczególnych pomiarów w zakładzie przemysłowym, miejscach przechowywania i sprawdzania, czasokresy kontroli, wzorce będące podstawą przy kontroli, jak również wymagania co do temperatury. Plan sprawdzeń powinien być wykonany w każdym zakładzie przemysłu metalowego i elektrotechnicznego według instrukcji GUM z dnia 8 sierpnia 1950 r. poz. 6,374/1. Wyposażenie laboratorium według planu sprawdzeń daje najlepszą gwarancję, że posiadane środki miernicze będą odpowiadały istotnym potrzebom zakładu.

Dobre opracowanie planu sprawdzeń wymaga jednak dużego doświadczenia i nie zawsze jest możliwe, zwłaszcza w zakładach nowo powstających lub szybko rozwijających się. W tych przypadkach wyposażenie może opierać się na Instrukcji GUM o wyposażeniu laboratoriów pomiarowych długości i kąta z dnia 24 marca 1953 r. poz. 6,371/1, która ustala środki miernicze i pomocnicze dla czterech wymienionych poprzednio rodzajów laboratoriów. Instrukcja ta nie obejmuje wyczerpująco narzędzi mierniczych specjalnych.

Oczywiście zaopatrzenie laboratorium pomiarowego nie powinno być nadmierne, powinno jednak umożliwiać stosowanie współczesnych metod pomiarowych o dokładności i zakresie, jakich wymaga dokładność i rodzaj produkcji. Należy stanowczo przestrzec przed zbyt rygorystycznym i formalnym traktowaniem wyposażenia laboratoriów. Przyrządy miernicze to nie obrabiarki i nie należy do nich stosować wymagań, aby były w pełni obciążone eksploatacją. Niektóre narzędzia miernicze są niezbędnie potrzebne w laboratorium, chociaż są bardzo

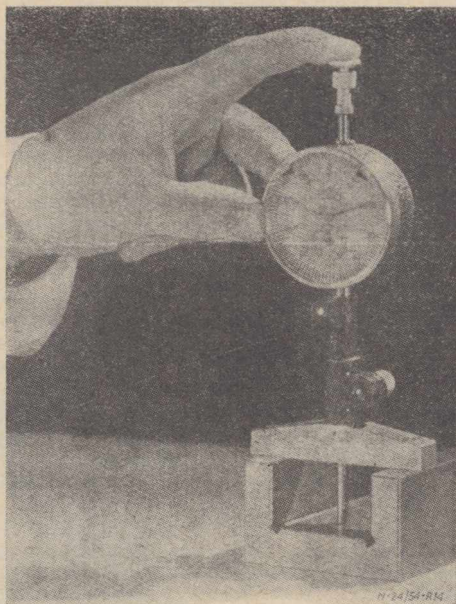
mniej dokładnych płytek wzorcowych zwanych podporządkowanymi oraz do sprawdzania i wzorcowania najdokładniejszych narzędzi mierniczych. Płytki wzorcowe są wzorcami końcowymi długości, jednak wraz z liniałem sinusowym mogą służyć do dokładnych pomiarów lub odtwarzania kątów.

Według Przepisów GUM o płytkach wzorcowych, poz. 3162/1, komplet płytek wzorcowych podstawowych powinien być corocznie sprawdzany w GUM w celu powiązania go z obowiązującymi jednostkami miar. Po sprawdzeniu i uznaniu kompletu za podstawowy GUM wydaje świadectwo uwierzytelnienia



Rys. 13

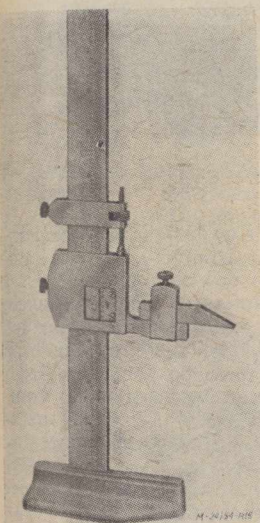
z rocznym terminem ważności, które podaje znalezione błędy płytek. Konieczność corocznego sprawdzania podstawowych płytek wzorcowych jest wymagana między innymi również dla-



Rys. 14

tę, że każde ciało fizyczne, a więc i materiał płytek, może ulegać przemianom bądź na skutek naprężeń wewnętrznych, bądź na skutek zmian w wewnętrznej budowie.

Sprawdzenie odbywa się w ten sposób, że centralne zarządy przemysłu zgłaszają do GUM zakłady wytwórcze, które obowiązane są mieć płytki wzorcowe podstawowe. Na podstawie tych zgłoszeń GUM ustala na każde półrocze kalendarzowe terminarze sprawdzeń dla poszczególnych centralnych zarządów, które we własnym zakresie, według otrzymanego rozdzielnika, wyznaczają podległym im zakładom terminy nadesłania kompletów płytek wzorcowych do uwierzytelnienia. Zakład, którego komplet płytek wzorcowych został uznany za podstawowy, ma od razu wyznaczony termin ponownego sprawdzenia w roku następnym. Jeśli komplet nie został uznany za podstawowy, GUM wydaje świadectwo ekspertyzy z wynikami sprawdzenia, przy czym zakład, po zaopatrzeniu się w odpowiedni komplet płytek, może być wyznaczony do nadesłania do



Rys. 15

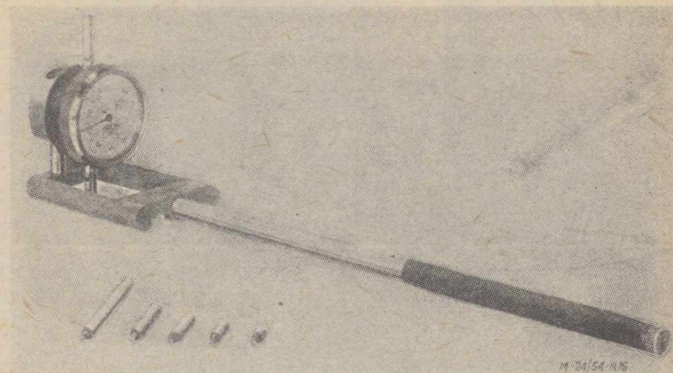
sprawdzenia w GUM nowego kompletu w jednym z terminów przewidzianych dla danego centralnego zarządu.

Centralne zarządy dla każdego z podległych im zakładów przemysłowych, obowiązanych do uwierzytelnienia swych płytek podstawowych, powinny ustalić klasę dokładności tych płytek odpowiednio do dokładności produkcji i zadań działu kontroli technicznej w zakładzie i podać ją do wiadomości GUM.

Klasę dokładności podstawowych płytek wzorcowych najlepiej ustalić na podstawie planu sprawdzeń, wymienionego w punkcie 2. Komplet płytek może być uznany za podstawowy, jeżeli liczba płytek, nie odpowiadających wymaganiom klasy przewidzianej dla kompletu, lecz spełniających wymagania klasy bezpośrednio następnej, nie przekracza 10% ogólnej liczby płytek w komplecie. Na przykład komplet płytek wzorcowych zawierający 103 płytki, z których 93 jest I klasy i pozostałych 10 klasy II, może być uwierzytelniony jako komplet podstawowy klasy I. Po upływie terminu ważności świadectwa uwierzytelnienia komplet nie może być stosowany jako komplet podstawowy.

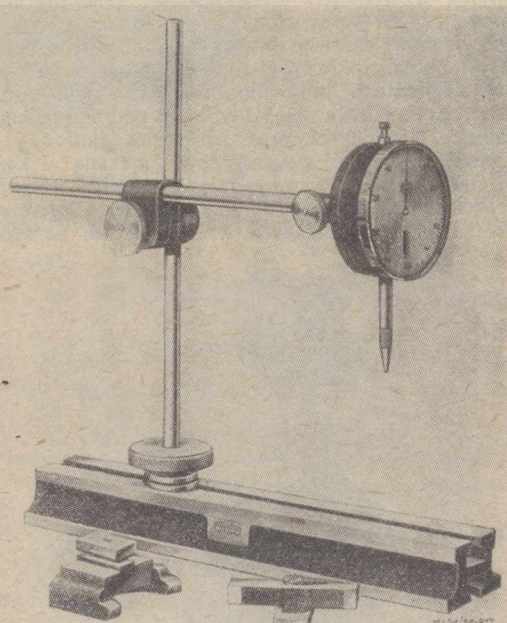
Produkcja o dokładności IT10 do 12 według norm PN/M-02100 wymaga sprawdzianów o dokładności IT2 do 5 i przeciwsprawdzianów o dokładności IT2. Tolerancja wykonania takich przeciwsprawdzianów o wymiarach nominalnych nie przekraczających 30 mm wynosi 2 μ . Zatem dokładność pomiaru tych przeciwsprawdzianów powinna być nie mniejsza niż $\pm 0,5 \mu$, co wymaga stosowania czujnika optycznego o dokładności wska-

zań $\pm 0,3 \mu$ i płytek wzorcowych, użytych jako wzorce użytkowe o dokładności $\pm 0,2 \mu$, czyli płytek wzorcowych podporządkowanych klasy II. Płytki wzorcowe podstawowe będące wzor-



Rys. 16

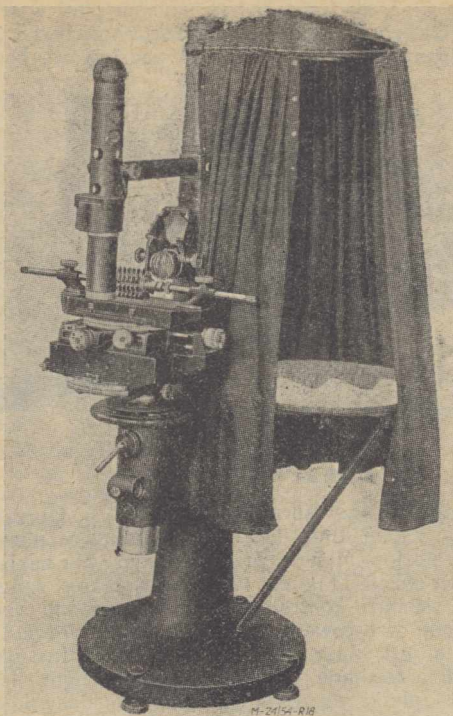
cami kontrolnymi przy sprawdzaniu płytek podporządkowanych powinny być zatem klasy I. Z tego wynika, że nawet w przypadku laboratoriów małych, przewidzianych dla zakładów o dokładności produkcji IT10 do 12, jeśli w zakres zadań tych laboratoriów wchodzi kontrola płytek wzorcowych podporządkowanych, płytki wzorcowe podstawowe powinny być I klasy dokładności, to jest klasy najwyższej. Dlatego Instrukcja GUM, poz. 6.371/1 przewiduje dla wszystkich rodzajów laboratoriów pomiarowych płytki wzorcowe podstawowe klasy I. Jeśli zadania laboratorium nie obejmują sprawdzenia płytek wzorcowych podporządkowanych, które sprawdza nadrzędne centralne laboratorium (na przykład w zakładzie macierzystym lub centralnym zarządzie), to płytki wzorcowe podstawowe nie są potrzebne.



Rys. 17

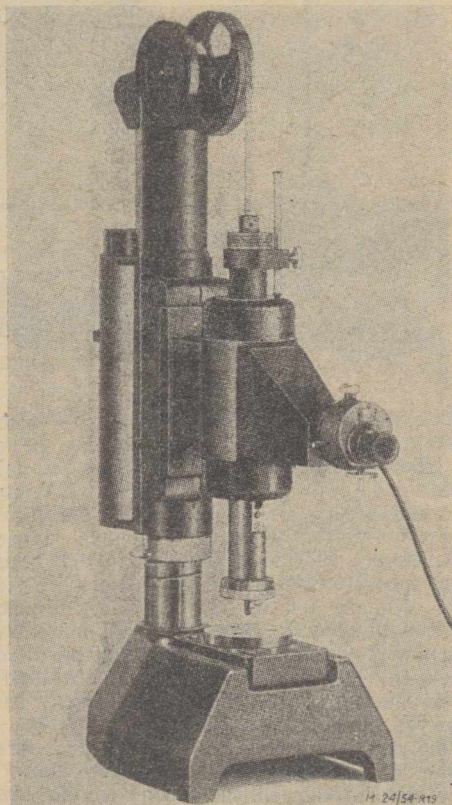
Wielkość kompletu podstawowych płytek wzorcowych zależy od rodzaju laboratorium. Dla laboratoriów o pełnym wyposażeniu i laboratoriów dużych przewidziany jest jako główny komplet płytek podstawowych — zawierający 103 sztuki płytek, dla laboratorium średniego — komplet zawierający 76 sztuk płytek i dla laboratorium małego — komplet zawierający 47 sztuk płytek. Oprócz głównego kompletu płytek podstawowych mogą być w laboratorium potrzebne komplety płytek uzupełniające małe wymiary (od 0,2 do 0,49 mm) i duże wymiary (od 150 do 500 mm) oraz komplet płytek mikronowych. Jeśli laboratorium ma główny komplet płytek podstawowych złożony ze 111 płytek (nie przewidziany normami PN/M-53102), który zawiera płytki mikronowe, to oczywiście oddzielny komplet płytek mikronowych nie jest potrzebny.

Wzorcowe płytki podstawowe powinny być otoczone szczególną opieką, starannie przechowywane w laboratorium i chronione przed zbytecznym użytkowaniem. Służą one do bezpośredniego lub pośredniego sprawdzania i nastawiania pozostałych



Rys. 18

środków mierniczych, jak wzorce kontrolne i użytkowe, uniwersalne przyrządy miernicze, specjalne przyrządy miernicze oraz przybory i pomoce miernicze. Wszystkie środki miernicze, oprócz płytek wzorcowych podstawowych, powinny być przed oddaniem do użytku sprawdzone, a następnie okresowo sprawdzane we własnym zakresie przez organa kontroli technicznej. Czasokresy kontroli okresowej należy określić na podstawie warunków eksploatacji indywidualnie w każdym z zakładów przemysłowych. Podstawą dla klasyfikacji pod względem dokładności środków mierniczych oraz ich sprawdzania są Przepisy GUM. Wyniki sprawdzeń powinny być zapisane w karcie ewidencyjnej narzędzia mierniczego¹⁾, którą należy przechowywać w Izbie Pomiarowej zakładu przemysłowego. Wytyczne dotyczące sprawdzania ważniejszych warsztatowych narzędzi mier-



Rys. 19

niczych są podane w Instrukcjach GUM lub w literaturze technicznej²⁾.

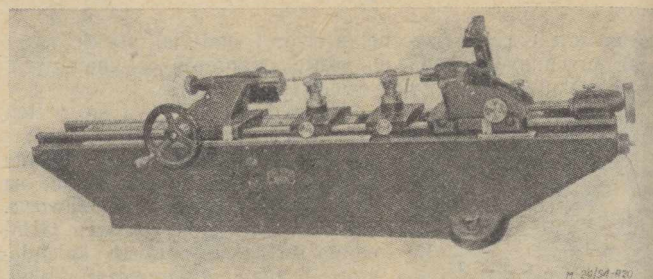
4. Wzorce kontrolne i użytkowe

Wzorce kontrolne stosuje się do sprawdzania wzorców użytkowych. Wzorce użytkowe służą do bezpośredniego sprawdzania i nastawiania użytkowych narzędzi mierniczych oraz jako wzorce do celów produkcyjnych.

W laboratorium pomiarowym długości i kąta wzorcami kontrolnymi są płytki wzorcowe podporządkowane klasy II. Płytki wzorcowe podporządkowane powinny być sprawdzone, a następnie okresowo sprawdzane we własnym zakresie przez bezpośrednie lub pośrednie porównanie z uwierzytelnionymi w GUM płytkami podstawowymi; są one zatem wzorcami pośrednimi, umożliwiającymi przenoszenie miar z płytek podstawowych na pozostałe narzędzia miernicze, dzięki czemu płytki podstawowe mogą być chronione przed zbyt częstym użyciem. Terminy sprawdzania płytek podporządkowanych powinny być ustalone w zależności od warunków eksploatacji, jednak nie rzadziej niż co 6 miesięcy.

Płytki wzorcowe klas III i IV stosuje się jako wzorce użytkowe w punktach kontrolnych oddziałów produkcyjnych lub do bezpośrednich pomiarów na stanowiskach roboczych; nie są one zatem objęte wyposażeniem laboratoriów pomiarowych.

W tablicy I podane są klasy dokładności płytek wzorcowych, ustalone przez obowiązujące w Polsce Przepisy GUM, poz. 3,162/1 oraz zastępujące je klasy dokładności płytek wzorcowych zagranicznych w obszarze wymiarów płytek nie przekraczających 100 mm.



Rys. 20

Wzorcami, które mogą być stosowane bądź jako wzorce kontrolne, bądź jako wzorce użytkowe są komplety płytek kątowych oraz kątowniki 90° krawędziowe i powierzchniowe (rys. 1 i 2). Rys. 3 pokazuje komplet płytek kątowych przywieralnych.

Wzorcami użytkowymi są: komplet wałeczków mierniczych do pomiarów średnic podziałowych trzpieni gwintowych oraz stożków i pochyleń, komplet kulek stalowych do pomiarów średnic małych otworów oraz kątów i stożków wewnętrznych, komplet szczelinomierzy do sprawdzania wielkości szczelin i ustalania luzu pomiędzy sąsiadującymi powierzchniami, warsztatowe przymiary końcowo-kreskowe półsłupowe (rys. 4) i wstępne do bezpośrednich zgrubnych pomiarów długości, komplet wzorców kołowych zewnętrznych i wewnętrznych (rys. 5) oraz komplet wzorców zarysów gwintów metrycznych i Whitwortha (rys. 6).

Ponadto laboratoria przykładowe powinny mieć komplety wzorców gładkości powierzchni, które mogą stanowić przedmioty wybrane z wykonanych w zakładzie wyrobów.

Obszary miernicze wzorców użytkowych oraz ich liczba zależą od wielkości i rodzaju produkcji zakładu przemysłowego.

5. Uniwersalne przyrządy miernicze

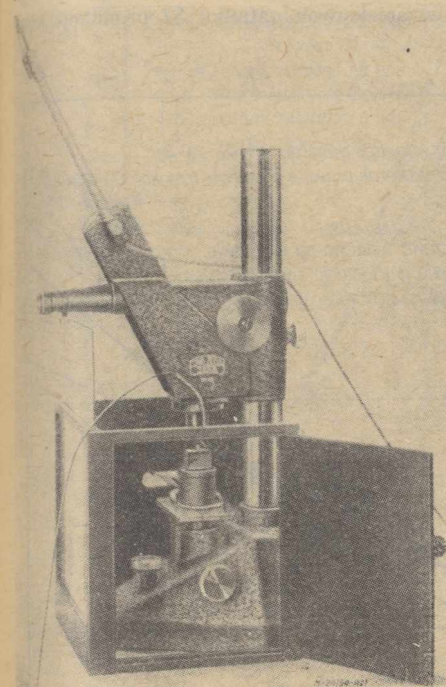
Uniwersalne przyrządy miernicze są to wielomiarowe (to jest odtwarzające wiele miar w określonym obszarze) przyrządy miernicze ogólnego przeznaczenia jak: suwmiarki, głębokościomierze i wysokościomierze suwmiarkowe, mikrometry, średnicówki mikrometryczne, głębokościomierze mikrometryczne, czujniki dźwigniowe, zegarowe i optyczne, średnicówki i głębokościomierze zegarowe, kątomierze uniwersalne i optyczne, poziomnice zwykłe i ramowe, głowice i stoły podziałowe, mikroskopy i projekторы miernicze, maszyny do pomiarów długości, ultraczuźniki i interferometry.

Suwmiarki jednostronne służą do najprostszych bezpośrednich pomiarów zewnętrznych i wewnętrznych wymiarów liniowych, a suwmiarki uniwersalne ponadto do pomiarów głębokości.

1) Patrz książka inż. T. Sawickiego „Gospodarka narzędziami mierniczymi w zakładach przemysłu metalowego”, PWT, Warszawa, 1950 r., str. 31 i 32.

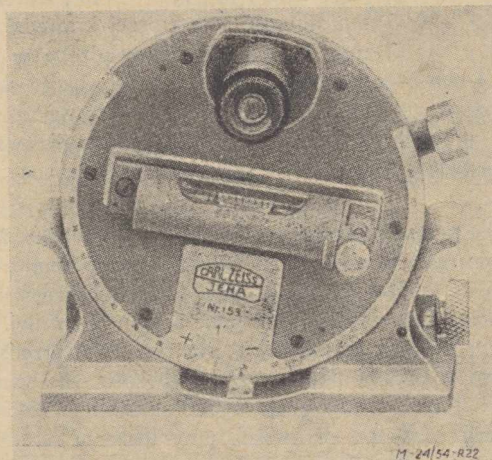
2) Patrz książka autora „Zarys metrologii warsztatowej”, PWT, Warszawa, 1953 r., rozdz. VIII.

Mikrometry zewnętrzne typu lekkiego (średnica wrzeciona 6 mm) i typu ciężkiego (średnica wrzeciona 8 mm) służą do pomiarów długości różnego rodzaju wymiarów zewnętrznych. Mikrometry typu ciężkiego mogą być stosowane wraz z wałeczkami mierniczymi do pomiarów średnic podziałowych trzpień gwintowych. W celu zwiększenia obszaru mierniczego mogą być stosowane mikrometry z wymiennymi kowadełkami (rys. 7). Mikrometry czujnikowe (rys. 8) umożliwiają pomiary z określeniem za pomocą czujników wielkości odchylenia od wymiarów nominalnych.



Rys. 21

zegarowe (rys. 14) są głównie przeznaczone do pomiarów długości wymiarów mieszanych. Wysokościomierz słuźniarkowy (rys. 15) umożliwia pomiary wysokości i wykonywanie kresek na określonych wysokościach, za pomocą rysika. Średnicówki mikrometryczne i średnicówki zegarowe (rys. 16) służą do pomiarów średnic otworów.



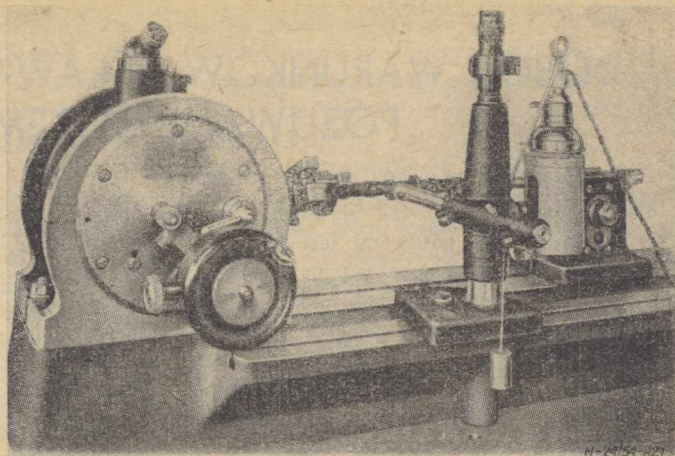
Rys. 22

Czujnik zegarowy ze statywem uniwersalnym (rys. 17) stosuje się do sprawdzania wzajemnego położenia części maszyn lub ich kształtu. Czujniki dźwigniowo-zębate i czujniki optyczne z podstawami pionowymi służą wraz z płytkami wzorcowymi do porównawczych pomiarów płytek, kul, krążków i wałków. Czujnik optyczny z podstawą poziomą, oprócz pomiarów zewnętrznych umożliwia dokonywanie pomiarów wymiarów wewnętrznych, w szczególności wewnętrznych średnic dokładnych pierścieni.

Mikroskop warsztatowy stosuje się do pomiarów optycznych wszystkich elementów trzpień gwintowych i kształtowych oraz w układzie prostokątnym 75 × 25 mm wzorców kształtowych i krzywek; stanowi on wyposażenie laboratorium małego i laboratorium o pełnym wyposażeniu. Duży mikroskop warsztatowy z wbudowanym stołem podziałowym umożliwia ponadto dokonywanie pomiarów wzorców kształtowych i krzywek

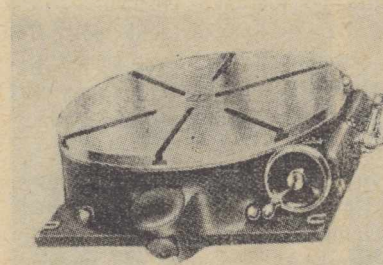
Ponadto wyposażenie laboratoriów obejmuje mikrometry zewnętrzne specjalne, a mianowicie z powierzchniami mierniczymi zwężonymi (rys. 9) do pomiarów drobnych przedmiotów lub przewężeń, z powierzchniami mierniczymi rozszerzonymi (rys. 10) do pomiarów grubości skóry, papieru, linoleum itp., z kowadełkiem kulistym (rys. 11) do pomiarów np. rowków w pierścieniach łożysk tocznych, do pomiarów grubości ścianek rur (rys. 12) i z wydłużonym kablakiem (rys. 13) do pomiarów grubości blach.

Głębokościomierze słuźniarkowe, mikrometryczne i



Rys. 23

w układzie biegunowym; ma on obszar mierniczy 150 × 50 mm i stanowi wyposażenie wszystkich rodzajów laboratoriów z wyjątkiem laboratorium małego. Mikroskop uniwersalny, przewidziany dla laboratorium dużego i laboratorium o pełnym wyposażeniu, ma obszar mierniczy 20 × 100 mm i służy do pomiarów wzorców kształtowych oraz wszystkich elementów trzpień gwintowych, stożkowych i kształtowych za pomocą nożyków mierniczych.



Rys. 24

Duży projektor mierniczy (rys. 18) o średnicy 600 mm pola projekcyjnego na ekranie służy do pomiarów wzorców kształtowych, krzywek i promieni łuków, oraz do sprawdzania zarysu gwintów i kół zębatych. Duży projektor jest przewidziany dla laboratorium o pełnym wyposażeniu i dla laboratorium dużego. Projektor

mierniczy o średnicy 320 mm pola projekcyjnego na ekranie jest przewidziany dla laboratoriów średniego i małego.

Długościomierz Abbego z podstawą pionową (rys. 19) jest przeznaczony do bezpośrednich pomiarów długości. Maszyna do pomiarów długości (rys. 20) służy do pomiarów bezpośrednich i porównawczych długości wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych. Obydwa te przyrządy miernicze są przewidziane tylko dla laboratorium o pełnym wyposażeniu.

Do pomiarów porównawczych płytek wzorcowych i wałeczków mierniczych jest przeznaczony ultraczuźnik optyczny (rys. 21). Interferometr służy do bezwzględnych pomiarów płytek wzorcowych i jest przewidziany tylko dla laboratorium o pełnym wyposażeniu.

Kątomierze uniwersalne i kątomierze optyczne służą do bezpośrednich pomiarów kątów. Kątomierz optyczny z poziomnicą (rys. 22) służy do pomiarów pochylenia i kątów przedmiotów płaskich i walcowych. Poziomnica ramowa o wartości działki elementarnej 0,05 mm/l m jest przeznaczona do sprawdzania poziomu i pionowego położenia powierzchni oraz wzajemnej prostokątności powierzchni. Rurowa poziomiczna nastawna o działce elementarnej 0,01 mm/l m służy do sprawdzania poziomu ustawienia oraz prostoliniowości i płaskości powierzchni.

Optyczna głowica podziałowa (rys. 23) o działce elementarnej 10' umożliwia pomiary podziałek ząbów, rozstawień kątowych, wałków rozrządzących i krzywek. Optyczny stół obrotowy (rys. 24), przewidziany tylko dla laboratorium o pełnym wyposażeniu, umożliwia pomiary podziałek ząbów i krzywek w układzie biegunowym.

Wyposażenie laboratoriów pomiarów długości i kąta w uniwersalne przyrządy miernicze zależy od wymaganej dokładności pomiarów, wielkości i rodzaju sprawdzanych przedmiotów oraz od innych zadań laboratorium. Instrukcja GUM poz. 6.371/1 zawiera wykaz uniwersalnych przyrządów mierniczych przewidzianych dla czterech rodzajów laboratoriów pomiarowych oraz krótką charakterystykę tych przyrządów i ich zastosowanie.

c. d. n.

DOBÓR WARUNKÓW SKRAWANIA PRZY TOCZENIU DUŻYMI POSUWAMI NOŻEM TYPU KOLESOWA

Istota skrawania dużymi posuwami

Podstawowym celem tak skrawania szybkościowego jak i skrawania dużymi posuwami jest skrócenie czasu obróbki, głównie poprzez skrócenie czasu maszynowego. *Kolesow* postawił sobie i zrealizował warunek takiego doboru kształtu ostrza, aby zwiększając poważnie posuwy zachować jednak żądaną gładkość powierzchni i poważnie skrócić czas obróbki.

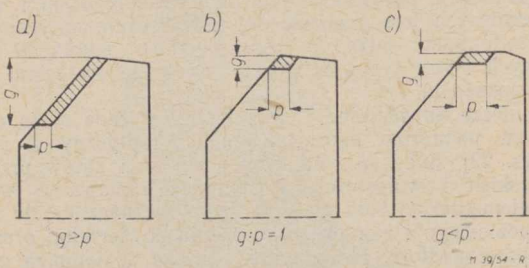
Spełnienie warunku odpowiedniej dokładności powierzchniowej pozwala na skrócenie czasu skrawania nie tylko w jednym przejściu, ale pozwala również często na zmniejszenie ilości przejść, przez łączenie przejść wstępnych z wykończającymi. Przez to efekt zaoszczędzenia czasu skrawania staje się jeszcze wydawniejszy.

Zasadniczym środkiem, który posłużył *Kolesowowi* dla poważnego skrócenia czasu skrawania, a przez to i wydajności produkcji — przy równoczesnym spełnieniu wymagań gładkościowych — jest nóż z ostrzem posiadającym prostoliniową pomocniczą krawędź skrawającą, którą ustawia się tak, aby w czasie skrawania była równoległa do kierunku posuwu.

Znaczna zmiana w geometrii ostrza, powiększenie posuwów tak iż wartości ich przekraczają w niektórych przypadkach 2- i 3-krotnie wartości głębokości skrawania, nasunęły przypuszczenia, że również w procesie skrawania mogą nastąpić zmiany ilościowe lub nawet może i jakościowe.

Zmian tych można było oczekiwać szczególnie w tych przypadkach, gdy stosunek $g/p < 1$ (rys. 1). Już pierwsze doświadczenia produkcyjne przy stosowaniu noża *Kolesowa* wykazywały, że stosowanie dla doboru warunków skrawania tych samych zależności, ustalonych dla skrawania nożami z zaokrąglonymi wierzchołkami — jest niesłuszne.

Badania radzieckich instytutów naukowo-badawczych: ЭНИМС oraz ВНИИ wykazały istotnie różnice w takich podstawowych dla technologii obróbki skrawaniem cechach skrawania jak: opór skrawania, trwałość ostrza czy gładkość powierzchni. Również i dotychczasowe badania Instytutu Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem prowadzone w r. 1953 doprowadziły do podobnych wniosków.



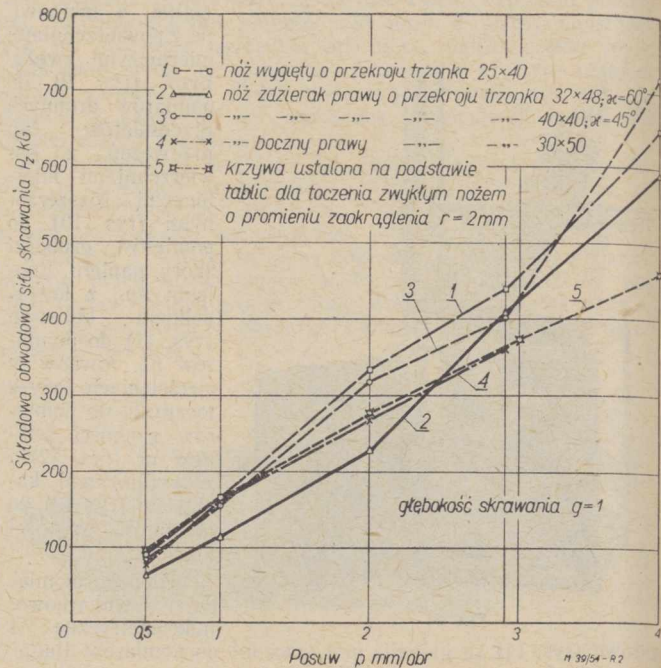
Rys. 1. Zmiana kształtu warstwy skrawanej przy toczeniu w zależności od posuwu; c — kształt warstwy przy toczeniu nożem *Kolesowa*.

Badania, których wyniki przedstawia artykuł nie są niewątpliwie jeszcze dostatecznie wyczerpujące i muszą być traktowane jako początek szerokich badań teoretycznych i technologicznych. Niemniej jednak już z dotychczasowych badań i doświadczeń wynika szereg interesujących wniosków, charakteryzujących nową odmianę wysokowydajnej obróbki skrawaniem i przynajmniej w zarysie ustalających racjonalny zakres jej zastosowania.

Opór skrawania i moc skrawania

Pomiary oporu skrawania w IOOS [1] przeprowadzono przy toczeniu stali węglowej konstrukcyjnej o wytrzymałości $R_r =$

$= 58 \text{ kG/mm}^2$. Do toczenia użyto noży typu *Kolesowa*: zdzieraki proste prawe o kątach przystawienia $\alpha = 45^\circ$ i $\alpha = 60^\circ$, boczne prawe i wygięte prawe. We wszystkich przypadkach ostrza wykonane były z węglików spiekanych gatunku S1 produkcji krajowej.



Rys. 2. Wykres zależności siły P_z od posuwu przy toczeniu nożem *Kolesowa* ($g = 1 \text{ mm}$).

Parametry geometryczne ostrza były następujące: $\alpha = 80^\circ$, $\gamma = 80^\circ$, $\kappa = 45^\circ$ i 60° , $\kappa_p = 150^\circ$ i 450° , $\gamma_s = -100^\circ$, szerokość ściana $s_s = 0,3 \div 0,35 \text{ mm}$, długość pomocniczej krawędzi skrawającej $s = p + 0,4 \text{ mm}$. Pomiary przeprowadzono w zakresie $g = 1 \div 4 \text{ mm}$ oraz $p = 0,5 \div 4 \text{ mm/obr}$. Szybkość skrawania v wahała się w granicach $62 \div 97 \text{ m/min}$. Jako wskaźnik oporu skrawania przyjęto obwodową składową oporu skrawania P_z . Wartości składowej obwodowej mierzono przy pomocy siłomierza WB-6.

W wyniku przeprowadzonych pomiarów stwierdzono, że w porównaniu do oporów skrawania przy toczeniu nożem z ostrzem zaokrąglonym, opór skrawania przy toczeniu nożem o ostrzu typu *Kolesowa* jest większy. Występuje to tym wyraźniej, im większy od jednostki jest stosunek p/g . Na rys. 2 i 3 przedstawiono przykładowo wyniki pomiarów przy głębokości skrawania $g = 1 \text{ mm}$ i 2 mm . Zwiększenie oporu skrawania wskazuje na wzrost pracy właściwej skrawania przy toczeniu dużymi posuwami nożami o ostrzach typu *Kolesowa*. Na podstawie wykonanych serii doświadczeń możliwe było zestawienie zależności obwodowej siły skrawania od głębokości skrawania i posuwu w podanych poprzednio warunkach, w postaci funkcji typu postępowego wyrażonej wzorem:

w zakresie warunków skrawania gdy $g/p \geq 1$

$$P_z = 170 \cdot g^{1,1} \cdot p^{0,9} \quad \text{kG} \quad [1]$$

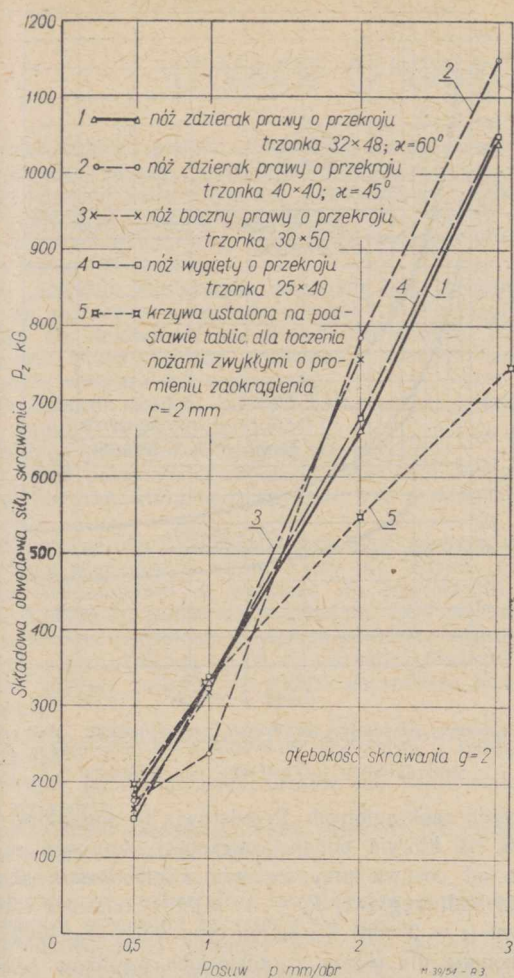
w zakresie warunków skrawania, gdy $g/p < 1$

$$P_z = 170 \cdot g \cdot p \quad \text{kG} \quad [2]$$

Analogiczne niemal wzory, oparte na badaniach radzieckich instytutów ЭНИМС i ВНИИ, podaje Sawczenko.

Według badań ЭНИМС: przy obróbce stali węglowej $R_r = 58 \text{ kG/mm}^2$

$$P_z = (175 \div 183) \cdot g \cdot p \quad \text{kG} \quad [3]$$



Rys. 3. Wykres zależności siły P_z od posuwu przy toczeniu nożem Kolesowa ($g = 2$ mm).

zaś przy obróbce żeliwa szarego $H_B = 220$ kG/mm²

$P_z = (120 \div 140) \cdot g \cdot p$ kG [4]
Wzory [3] i [4] zostały opracowane dla zakresu $p = 1 \div 4$ mm/obr i $g = 1 \div 3$ mm przy szybkościach $v = 40 \div 175$ m/min i toczeniu na sucho. Wartość stałą we wzorach [3] i [4] należy przyjmować większą w zakresie ustalonym w przypadkach gdy stosunek p/g rośnie i przekrój warstwy skrawanej maleje.

Badania ВНИИ i ЭНИМС pozwoliły również ustalić zakres zmienności stosunku poszczególnych składowych oporu skrawania. ВНИИ stosunek ten określa jako:

$$P_z : P_y : P_x = 1 : (0,4 \div 0,6) : (0,12 \div 0,23), \quad [5]$$

zaś ЭНИМС różnicuje te stosunki w zależności od rodzaju materiału obrabianego: dla stali $R_r = 60$ kG/mm²

$$P_z : P_y : P_x = 1 : (0,3 \div 0,45) : (0,1 \div 0,3), \quad [6]$$

dla żeliwa szarego $H_B = 220$ kG/mm²

$$P_z : P_y : P_x = 1 : (0,25 \div 0,4) : (0,1 \div 0,25) \quad [7]$$

Największe wartości P_y odpowiadają najmniejszym wartościom stosunku p/g , zaś największe wartości P_x — najmniejszym wartościom stosunku p/g i małym przekrojom warstwy skrawanej.

Starcie ostrza od strony powierzchni przyłożenia do wartości $h_p = 0,8 \div 1$ mm sprawia, że składowa obwodowa wzrasta o 10 do 15%, a składowa odporowa P_y o około 50%. Wzrost P_x przy tego rzędu wielkości zużycia jest bardzo nieznaczny.

Wpływ właściwości mechaniczno-wytrzymałościowych materiału obrabianego scharakteryzowany jest przez Sawczenkę mnożnikami poprawczymi zestawionymi w tablicy I.

Wyniki badań ЭНИМС i ВНИИ, jak również dotychczasowych (grudzień 1953 r.) badań IOOS wskazują na wzrost pr-

TABLICA I. Mnożniki poprawcze K_{pi} siły skrawania ze względu na twardość stali

Mnożniki poprawcze	Twardość H_B kG/mm ²				
	160	180	200	220	240
przy toczeniu stali	0,95	1,0	1,1	1,19	1,28

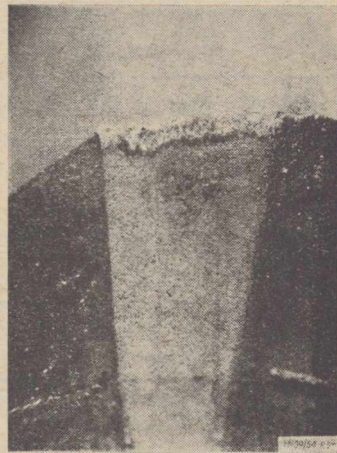
cy właściwej skrawania nożami z ostrzami typu Kolesowa o 10 do 30%, w zależności od zakresu warunków skrawania. W porównaniu do skrawania nożami o ostrzach zaokrąglonych widoczne jest zwiększenie wpływu posuwu (zwiększenie wykładnika potęgowego z 0,75 do 0,9 i 1,0).

Ujemny, z fizykalnego punktu widzenia, wzrost pracy właściwej skrawania nie może być i nie jest decydujący w ekonomicznej ocenie skrawania nożami typu Kolesowa. Okazuje się bowiem, że mimo wzrostu sił skrawania obróbka na istniejących obrabiarkach jest możliwa nawet bez specjalnego ich przystosowania. Również pobór mocy nie wzrasta nazbyt znacznie, a to ze względu na niższe zalecane szybkości skrawania przy toczeniu dużymi posuwami. Natomiast korzyści na czasie maszynowym są tak znaczne, że przewyższają straty wynikające ze zwiększenia mocy na jednostkę masy materiału przetwarzanej na wióry.

Mimo znacznego zwiększenia posuwów przy toczeniu nożami typu Kolesowa dostatecznie dokładne wyliczenie potrzebnej mocy skrawania daje wzór uwzględniający tylko moc składowej obwodowej z pominięciem mocy składowej posuwowej. Błędy tego rodzaju obliczenia nie przekraczają w zakresie użytkowym jednego procenta.



Rys. 4. Rowek na powierzchni natarcia ostrza noża Kolesowa.



Rys. 5. Starcie powierzchni przyłożenia ostrza noża Kolesowa.

Trwałość ostrza i okresowa szybkość skrawania

Mimo zmiany kształtu warstwy skrawanej ($p > g$) obserwacje wykazują, iż przebieg zużycia ostrza skrawającego jest podobny jak w przypadku noży z ostrzami zaokrąglonymi. Zarówno na powierzchni natarcia (rys. 4), jak i na powierzchni przyłożenia (rys. 5) widoczne są po pewnym czasie pracy ślady wycierania. Stąd to jako kryterium stopnia ostrzy typu Kolesowa może być również przyjmowane starcie od strony powierzchni przyłożenia.

Spośród parametrów geometrycznych ostrza wpływających na ścieranie od strony powierzchni przyłożenia najsilniejszy wpływ posiada kąt przyłożenia α_p . Zaproponowany przez Kolesowa kąt $\alpha_p = 30^\circ$, uzasadniony względami kinematyki skrawania, okazał się zbyt mały ze względu na przyspieszone ścieranie się ostrza. Według dotychczasowych doświadczeń, przy toczeniu stali kąt przyłożenia na długości pomocniczej krawędzi skrawającej powinien zawierać się w przedziale $8 \div 120^\circ$.

Według ВНИИ, który przeprowadził dotąd najobszerniejsze badania w zakresie trwałości ostrzy typu Kolesowa, jako dopuszczalną wartość starcia od strony powierzchni przyłożenia można przyjmować:

- ze względu na ekonomiczne zużycie ostrza — $h_p \approx 1,5$ mm,
- ze względu na niedopuszczenie do znaczącego wzrostu oporu skrawania — $h_p = 0,8 \div 1,0$ mm.

Zważając na i tak większe opory skrawania, jako dopuszczalne starcie h_p należy przyjmować raczej $h_p = 0,8 \div 1,0$ mm, mimo iż okres przyspieszonego zużycia ostrza zaczyna się dopiero po przekroczeniu starcia $h_p \approx 1,5$ mm.

Dotychczasowe doświadczenia wykazują, że zależność między okresową szybkością skrawania a trwałością ostrza (przy pozostałych warunkach) ujemnie w przybliżeniu wzór:

$$T = C_T/v^4 \quad [8]$$

Wartość wykładnika potęgowego równa $s=4$ wskazuje, że wpływ szybkości skrawania na trwałość ostrzy typu *Kolesowa* jest mniejszy niż dla ostrzy zaokrąglonych.

Na podstawie wyników doświadczeń ВНИИ ustalenie zależności między okresową szybkością skrawania¹⁾ prowadzi do bardziej złożonych wzorów, niż to dotąd przyjmowano. Zestawienie tych wzorów dla toczenia stali węglowej o twardości $H_B = 180$ kG/mm² spiekami T15K6 przy okresie trwałości ostrza $T = 90$ min zawiera tablica II.

TABLICA II. Przybliżone wzory na okresową szybkość skrawania stali węglowej o twardości $H_B = 180$ kG/mm² nożami z ostrzami typu *Kolesowa* (przy trwałości ostrza $T = 90$ min). Spiek T15K6.

p mm obr	$0,5 \leq p \leq 2,0$	$2,0 < p \leq 4,0$
g mm		
$0,5 \leq g \leq 1,0$	$v_T = \frac{108}{g^{0,32} \cdot p^{0,23} \cdot p^{0,35} \cdot g^{0,2}}$	$v_T = \frac{98,5}{g^{0,32} \cdot p^{0,23} \cdot p^{0,23} \cdot g^{0,38}}$
$1,0 < g \leq 4,0$	$v_T = \frac{108}{g^{0,21} \cdot p^{0,32} \cdot p^{0,35} \cdot g^{0,2}}$	$v_T = \frac{98,5}{g^{0,21} \cdot p^{0,32} \cdot p^{0,23} \cdot g^{0,38}}$

Wzory z tablicy II nie dają wyraźnego obrazu wpływu posuwu i głębokości skrawania na okresową szybkość skrawania, ponieważ również w wykładnikach tkwią parametry zmienne (p i g).

TABLICA III. Wartości wykładników: przy posuwie u_v i przy głębokości skrawania e_v .

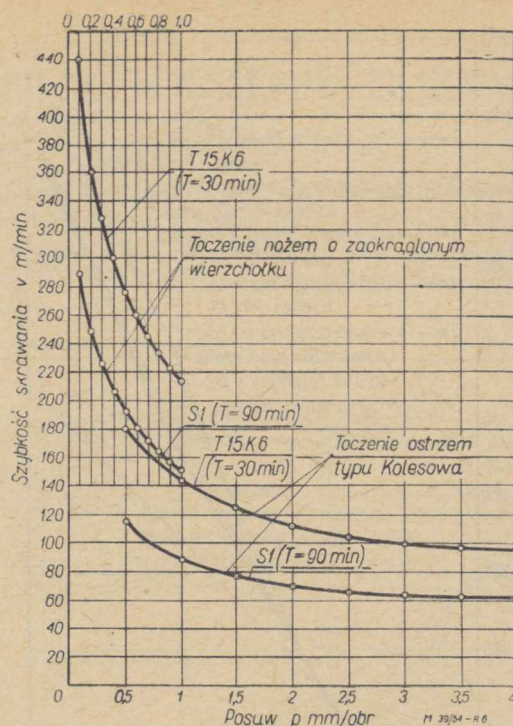
p mm/obr	g mm	5,0	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0
0,5	u_v	0,31	0,31	0,31	0,31	0,18	0,18
	e_v	0,27	0,32	0,35	0,37	0,41	0,44
1,0	u_v	0,35	0,35	0,35	0,35	0,23	0,23
	e_v	0,27	0,32	0,35	0,37	0,41	0,44
1,5	u_v	0,38	0,38	0,38	0,38	0,27	0,27
	e_v	0,17	0,21	0,24	0,26	0,3	0,33
2,0	u_v	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
	e_v	0,17	0,21	0,24	0,26	0,3	0,33
3,0	u_v	0,44	0,44	0,44	0,44	0,35	0,35
	e_v	0,17	0,21	0,24	0,26	0,3	0,33
4,0	u_v	0,46	0,46	0,46	0,46	0,39	0,39
	e_v	0,17	0,21	0,24	0,26	0,3	0,33

W tablicy III zestawiono w zakresie $p = 0,5 \div 4$ mm/obr i $g = 0,5 \div 4$ mm wartości wykładników przy głębokości skrawania e_v i przy posuwie u_v . Widać z niej, że w miarę jak zwiększa się stosunek $p:g$, zmniejsza się różnica między wartością wykładnika przy posuwie, a wartością wykładnika przy głębokości skrawania. Przy skrawaniu nożami o ostrzach zaokrąglonych stwierdzano z reguły, że $u_v > e_v$ w całym badanym zakresie, w którym jednak było $g > p$. Przy toczeniu nożem *Kolesowa*, poczynając w przybliżeniu od stosunku $p:g \geq 2$, stwierdzimy, że wartości $e_v > u_v$ (w tablicy III zakresy tych przypadków objęto grubszą ramką).

Fakt ten świadczy, że na skutek zmiany kształtu poprzecznego warstwy skrawanej ($p > g$) następuje jak gdyby zamiana wpływów i znaczenia głębokości skrawania i posuwu. Ma to bardzo ważne znaczenie dla ustalenia zasad doboru warunków skrawania nożami typu *Kolesowa*.

Wartości okresowych szybkości skrawania przy toczeniu nożami typu *Kolesowa* wypadają mniejsze niż przy toczeniu noża-

¹⁾ Szybkość skrawania, która przy ustalonych innych warunkach obróbki zapewnia uzyskanie żądanego okresu trwałości ostrza.



Rys. 6. Okresowa szybkość skrawania przy toczeniu stali węglowej $R_r = 65$ kG/mm² z głębokością skrawania $g = 1$ mm nożem z ostrzem zaokrąglonym i z ostrzem typu *Kolesowa*.

mi o ostrzach zaokrąglonych. Przedstawia to poglądowo wykres na rys. 6, na którym podano zależności okresowej szybkości skrawania od posuwu przy toczeniu z głębokością skrawania $g = 1$ mm stali węglowej $R_r = 65$ kG/mm² nożem o ostrzu zaokrąglonym ($r = 2$ mm) i o ostrzu typu *Kolesowa*. Wykresy zostały wykonane dla ostrzy z radzieckich węglików spiekanych T15K6 oraz dla węglików spiekanych S1 produkcji krajowej. W przypadku spieków radzieckich przyjęto jako typowy okres trwałości ostrza $T = 30$ min, zaś w przypadku spieków polskich $T = 90$ min.²⁾ Krzywa zależności v_{90} od posuwu dla spieku S1 została wykreślona przy uwzględnieniu faktu, iż statystycznie wyznaczony wskaźnik zdolności skrawnych S1 w stosunku do T15K6 wynosi $0,85 \div 0,9$ ³⁾.

Celem przejścia z wzorów dla stali węglowej $H_B = 180$ kG/mm² ($R_r \approx 60$ kG/mm²) na stałe o innej wytrzymałości lub na żeliwo, w tablicy IV zestawiono mnożniki poprawcze ze względu na H_B przy różnych okresach trwałości ostrza T .

TABLICA IV. Wartości mnożnika poprawczego szybkości skrawania B_{TH} w zależności od przyjętego okresu trwałości ostrza i twardości stali

Trwałość ostrza T min	Toczenie stali o twardości H_B kG/mm ²					
	160	180	200	220	240	260
10	2,04	1,72	1,48	1,29	1,14	1,0
15	1,88	1,58	1,36	1,18	1,04	0,915
30	1,57	1,32	1,14	0,99	0,87	0,765
45	1,4	1,18	1,01	0,88	0,78	0,685
60	1,32	1,11	0,955	0,83	0,73	0,645
75	1,25	1,05	0,9	0,79	0,68	0,61
90	1,19	1,00	0,86	0,75	0,66	0,58

Stwierdzone przez ВНИИ mniejsze okresowe szybkości skrawania w porównaniu do noży z ostrzami zaokrąglonymi nie mogą być brane pod uwagę jako jedyna podstawa oceny ekonomicznej wartości toczenia dużymi posuwami. Podstawą do oceny tej odmiany obróbki wysokowydajnej mogą być jedynie ostateczne, kompleksowo ujęte wyniki technologiczno-ekonomiczne pracy metodą *Kolesowa*.

C. d. n.

²⁾ Różne wartości przyjętych okresów trwałości ostrzy wynikają z różnic w warunkach technicznych i organizacyjnych przemysłu radzieckiego i polskiego, które mają wpływ na wyznaczenie średnich, ekonomicznych okresów trwałości ostrzy.

³⁾ Według doświadczeń 100S z r. 1935.

UWAGI O OBRÓBCE POWIERZCHNI PŁASKICH

Powierzchnie płaskie spełniają szereg ważnych funkcji w konstrukcji maszyn, znajdując szerokie zastosowanie jako podstawy, powierzchnie ślizgowe, powierzchnie zamocowania itp. Ze względu na różnorodny kształt przedmiotów obrabianych oraz na wymaganą różną dokładność wykonania, rozwinęło się wiele metod ich obróbki.

W artykule niniejszym zajmujemy się przeanalizowaniem wpływu zastosowanej metody obróbki i występujących przy niej błędów na dokładność obrabianej powierzchni, natomiast nie będziemy przeprowadzać porównania różnych metod obróbki z punktu widzenia ich wydajności.

Dokładność obróbki powierzchni płaskich będziemy oceniać przy pomocy dwóch kryteriów:

- 1) błąd płaskości obrabianej powierzchni
- 2) błąd położenia obrabianej powierzchni względem podstawy obróbkowej, którą będziemy nazywać w dalszym ciągu podstawą.

Wskazując błędy położenia obrabianej powierzchni względem podstawy obróbkowej, ograniczymy się jedynie do omówienia błędów równoległości w stosunku do powierzchni mocowania, z którą styka się podstawa przedmiotu. Jeśli powierzchnia obrabiana ma być pochylona względem podstawy pod pewnym określonym kątem, różnym od 0°, to wszystkie rozważania są nadal ważne, jedynie zmienia się sposób ustawienia przedmiotu przy obróbce.

Główne błędy dokładności obrabianej powierzchni występują na skutek:

- a) błędów geometrycznych ruchów lub ustawienia przedmiotu i narzędzia,
- b) odkształceń narzędzia, imaka, uchwytu lub części obrabiarki,
- c) ścierania się ostrza narzędzia,
- d) odkształceń obrabianego przedmiotu,
- e) miejscowych odkształceń powierzchni obrabianej, spowodowanych procesami tworzenia się wióra.

Wynikowy błąd powstały w czasie obróbki stanowi sumę wpływu wszystkich wymienionych wyżej składników. Zależnie od kształtu przedmiotu, sposobu jego zamocowania, metody obróbki i jej parametrów przeważa wpływ jednej z możliwych przyczyn powstawania błędów obróbki.

W pierwszej kolejności omówimy błędy wynikające z winy obrabiarki lub narzędzia, tj. z przyczyn wymienionych w p. a, b i c, ponieważ łączą się one ściśle z metodą obróbki. Oddzielnie przeanalizujemy błędy wynikające z winy odkształceń obrabianego przedmiotu, ponieważ zależą one głównie od jego kształtu.

1. Wpływ obrabiarki i narzędzia

Powierzchnie płaskie obrabiamy najczęściej maszynowo przez struganie, frezowanie obwodem lub czołem freza, szlifowanie obwodem lub czołem ściernicy, przeciąganie, docieranie, oraz ręcznie stosując: skrobanie i docieranie. W dalszym ciągu omówimy przykłady najczęściej stosowanych metod obróbki i to przede wszystkim takich, przy pomocy których można obrabiać większe powierzchnie. Pominiemy w rozważaniach przeciąganie ze względu na to, że ma małe zastosowanie do obróbki dużych powierzchni oraz docieranie wymagające uwzględnienia gładkości powierzchni.

A. Struganie na strugarce podłużnej

Na strugarce podłużnej obrabiamy pojedyncze przedmioty większych wymiarów lub równocześnie kilka przedmiotów mniejszych. Konstrukcja obrabiarki pozwala na uzyskanie większej dokładności obróbki niż na strugarce poprzecznej.

Ścieranie się krawędzi noża stanowi tutaj jedną z głównych przyczyn błędów płaskości i grubości obrabianych przedmiotów. Wielkość tego błędu można z dostateczną dla praktyki dokładnością określić ze wzoru:

$$h = H \cdot \frac{t}{T}$$

gdzie: h mm — rzeczywisty błąd płaskości obrabianego przedmiotu spowodowany starciem się krawędzi tnącej noża;

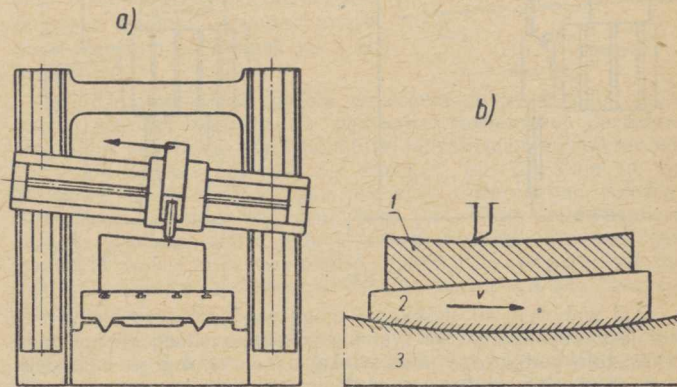
H mm — maksymalna dopuszczalna wielkość starcia krawędzi noża mierzona w kierunku prostopadłym do powierzchni mocowania;

t min — rzeczywisty czas skrawania;

T min — trwałość ostrza odpowiadająca starciu krawędzi o wielkość H mm, przy założonych parametrach obróbki

Wzór ten nie jest dokładny, ponieważ w rzeczywistości ścieranie się ostrza nie przebiega wprost proporcjonalnie do czasu skrawania.

Inną przyczyną błędu płaskości powierzchni obrabianej może być błąd płaskości prowadnic. Na rys. 1 widzimy schemat obróbki na strugarce podłużnej. Rys. 1 b podaje schematycznie sposób, w jaki błąd prowadnic łoża 3 może przenieść się na kształt powierzchni obrabianego przedmiotu 1. W wyniku tego powstaje błąd płaskości i grubości powierzchni obrabianej w kierunku równoległym do ruchu stołu.



Rys. 1

Błąd dokładności, spowodowany błędem płaskości prowadnic stołu, będzie tym mniejszy, im lepsze będą warunki prowadzenia stołu po prowadnicach. Istniejące tu możliwości począwszy od najbardziej aż do najmniej korzystnych mogą być:

- a) prowadnice stołu są zupełnie płaskie;
- b) prowadnice stołu są wklęsłe, zaś ślizgające się po nich powierzchnie stołu nie są skrzywione, bądź też skrzywienie to, mniejsze od skrzywienia stołu, jest zwrócone w tym samym kierunku;

c) prowadnice stołu przylegają lepiej do prowadnic łoża w części środkowej niż w krańcowych; warunki takie powstają wówczas, gdy prowadnice stołu są wypukłe lub gdy krzywizna stołu jest większa niż krzywizna wspierających go wklęsłych prowadnic. W warunkach takich mamy do czynienia nie tylko ze zwiększonym błędem płaskości, ale i ze wzrostem skłonności do drgań.

O ile obrabiarka jest w dobrym stanie, to błędy płaskości wynikające z winy prowadnic są nieznaczne. Wzrastają one znacznie w przypadku silniejszego, miejscowego zużycia prowadnic.

Podobny błąd płaskości powstaje w kierunku równoległym do posuwu, jeżeli prowadnice suportu poprzecznego nie są płaskie. Należy również zaznaczyć, iż błędy płaskości powierzchni obrabianej spowodowane niedokładnością prowadnic występują we wszystkich metodach obróbki skrawaniem.

Z rys. 1 b wynika, że nierównomierna grubość stołu, tj. odległość między prowadnicami a powierzchnią mocowania, powoduje zmianę grubości przedmiotu obrabianego. Obrabiona w takich warunkach powierzchnia będzie płaska lub krzywa zależnie od tego, jak przebiega zmienność grubości stołu.

Częstym błędem występującym przy struganiu na strugarce podłużnej jest nierównomierna grubość przedmiotu na skutek nierównoległości posuwu do powierzchni mocowania, co pokazano na rys. 1a.

B. Struganie na strugarce poprzecznej

Na rys. 2 widzimy typowy przykład strugania poprzecznego płytki zamocowanej na górnej powierzchni stołu obrabiarki. Zakładamy, że obrabiarka posiada następujące, najczęściej spotykane błędy:

- 1) nierównoległość kierunku przesuwu suwaka (ruch roboczy v) do powierzchni mocowania (rys. 2a),
- 2) nierównoległość kierunku posuwu poprzecznego stołu do jego powierzchni mocowania (rys. 2b).

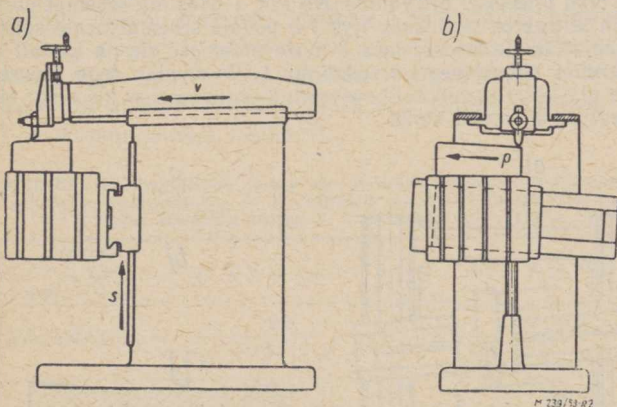
W wyniku obu tych błędów powierzchnia obrabiana nie będzie równoległa do podstawy przedmiotu, a więc jego grubość będzie zmienna w obu przekrojach wskazanych na rys. 3, przy czym rys. 3 a odpowiada rys. 2a, zaś rys. 3 b — rys. 2 b.

Oprócz błędu grubości płytki, powierzchnia obrabiana może mieć błąd płaskości wskutek:

a) błędu prostoliniowości ruchu roboczego suwaka, spowodowanego błędami kształtu prowadnic oraz zmiennym ugięciem suwaka pod wpływem sił skrawania;

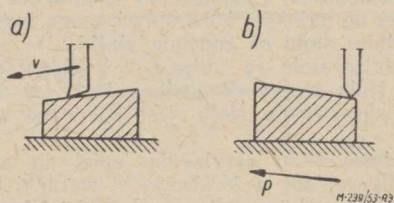
b) błędu prostoliniowości posuwu poprzecznego stołu, spowodowanego błędami kształtu prowadnic, podobnie jak w p. a.

Błędy kształtu prowadnic mają bardzo niewielki wpływ, o ile obrabiarka jest w dobrym stanie, wpływ ten rośnie natomiast wraz z rosnącym miejscowym wytarciem powierzchni prowadnic.



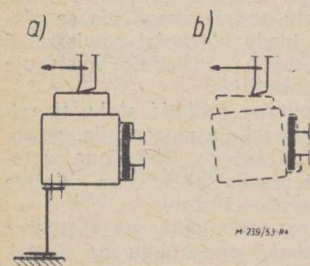
Rys. 2

Pod wpływem sił skrawania mogą wystąpić duże błędy, o ile stół jest niepodparty. Na rys. 4 a pokazano schematycznie położenie stołu podpartego podręczką, a na rys. 4 b — niepodpartego. Skręcenie stołu występuje na skutek kasowania luzów w prowadnicach oraz na skutek tzw. sztywności stykowej, występującej jaskrawo w miejscach silnie obciążonych. W przypadku z rys. 4 b odkształcenia stykowe wzrastają w miarę przesuwania się noża, ponieważ rośnie moment spowodowany siłą skrawania prostopadłą do powierzchni mocowania.



Rys. 3

Opisane tu skręcenie stołu powoduje błąd grubości płytki, a na skutek zmiennych odkształceń stykowych w prowadnicach suwaka powstaje błąd płaskości powierzchni obrabianej w płaszczyźnie równoległej do kierunku v ruchu roboczego. Zastosowanie podręczki zapobiega w znacznym stopniu skrętowni stołu na skutek kasowania luzów, jak również zmniejsza znacznie odkształcenia stykowe.



Rys. 4

Odkształcenia stykowe i kasowanie luzów powodują również tak charakterystyczne dla strugania zniekształcenie powierzchni obrabianej od strony wejścia noża w materiał. Istnieją konstrukcje imaków, które zmniejszają ten błąd.

Scieranie się krawędzi tnącej noża nie powoduje większych błędów płaskości powierzchni obrabianej, ponieważ wymiary obrabianych przedmiotów są przeważnie nieduże, a trwałość

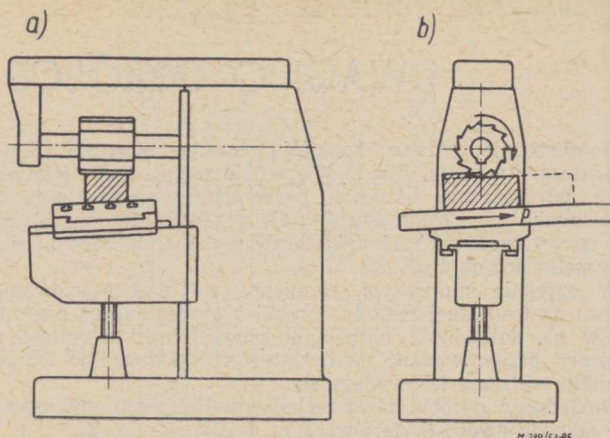
narzędzia jest znacznie większa od czasu przejścia roboczego.

C. Frezowanie na frezarce poziomej
Najczęstszym błędem obróbki na frezarce poziomej jest nierównomierna grubość obrabianego przedmiotu, która wynikać może z dwóch przyczyn:

1) błędu równoległości osi obrotu wrzeciona do powierzchni mocowania;

2) błędu równoległości powierzchni mocowania do kierunku posuwu.

Z rys. 5 a widzimy, że pierwsza przyczyna powoduje nierównomierną grubość przedmiotu w przekroju równoległym do osi obrotu wrzeciona, a druga (rys. 6) powoduje błąd grubości w przekroju równoległym do kierunku posuwu.



Rys. 5

Pochylenie płaszczyzny posuwu stołu i powierzchni mocowania nie powoduje błędu grubości obrabianego przedmiotu, o ile nie występuje przy tym drugi z wyżej wymienionych błędów. Ilustruje to rys. 5 b.

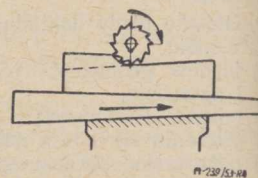
Błąd kształtu freza walcowego wpływa zarówno na kształt, jak i na położenie obrabianej powierzchni. Nieprostoliniowość tworzącej freza wywołuje błąd płaskości, a stożkowatość freza — nierównoległość powierzchni obrabianej do powierzchni mocowania.

D. Frezowanie na frezarce pionowej

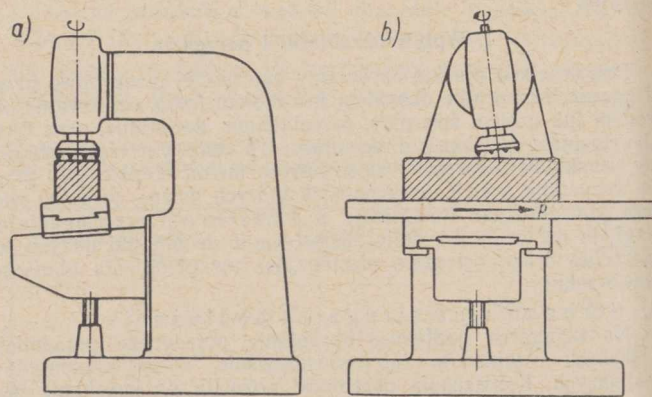
Jednym z najważniejszych zastosowań frezarki pionowej jest obróbka głowicą frezarską. Z tego powodu omówimy tutaj tę metodę obróbki.

Na rys. 7 widzimy przykład obróbki głowicą frezarską przedmiotu zamocowanego na frezarce pionowej. Rys. 7 a podaje widok z przodu, a 7 b z boku, przy czym błędy obrabiarki pokazano w przesadzie. Dokładność powierzchni obrabianej i jej położenie względem powierzchni mocowania przy frezowaniu głowicą frezarską zależy od:

- 1) prostopadłości osi obrotu wrzeciona do kierunku posuwu;
- 2) prostopadłości osi obrotu wrzeciona do powierzchni mocowania w płaszczyźnie prostopadłej do posuwu;
- 3) równoległości powierzchni mocowania stołu do kierunku jego posuwu.



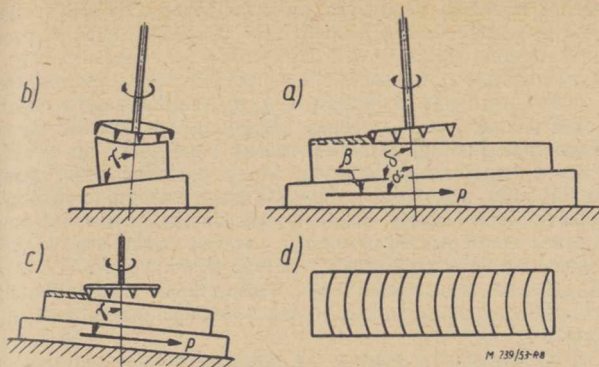
Rys. 6



Rys. 7

Wpływ tych czynników na kształt i położenie obrabianej powierzchni pokazano schematycznie na rys. 8 i 9. Rys. 8 przedstawia przypadek, gdy nie jest zachowany dokładnie żaden z podanych warunków. Przedmiot obrabiany widzimy w trzech położeniach a, b i c.

Błąd prostopadłości osi obrotu wrzeciona do kierunku posuwu, tzn. wówczas, gdy $\alpha \neq 90^\circ$ (rys. 8a), powoduje wklęsłość powierzchni obrabianej, co widzimy na rzucie b. Wklęsłość ta daje się łatwo zauważyć na powierzchni obrabianej, ponieważ głowica frezarska pozostawia ślad ostrzy tylko z jednej strony, co nazwać możemy „śladem jednostronnym” (rys. 8 d). Ze względu na geometrię krawędzi tnącej noża dopuszczalne jest jedynie takie pochylenie osi wrzeciona, aby kąt $\alpha \leq 90^\circ$. W przypadku $\alpha > 90^\circ$ poszczególne noże głowicy skrawałyby nieprawidłowo i byłyby narażone na szybkie zniszczenie.

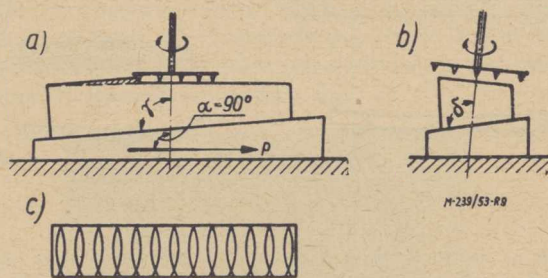


Rys. 8

Błąd prostokątowości osi obrotu wrzeciona do powierzchni mocowania stołu, tj. drugi warunek, który możemy wyrazić przez nierówność $\gamma \neq 90^\circ$, powoduje nierównomierną grubość obrabianego przedmiotu w płaszczyźnie przekroju prostokątnego do kierunku posuwu (rys. 8 b).

Błąd prostokątowości osi obrotu wrzeciona do powierzchni mocowania, mierzony w płaszczyźnie równoległej do kierunku posuwu, nie ma bezpośredniego wpływu na równomierność grubości obrabianego przedmiotu, jeżeli jest zachowany trzeci z wymienionych poprzednio warunków. Tak więc z rys. 8 c. widzimy, iż mimo $\delta \neq 90^\circ$, obrabiony przedmiot będzie miał stałą grubość dzięki temu, że $\beta = 0^\circ$.

Jak widzimy więc, o płaskości powierzchni obrabianej decyduje warunek $\alpha = 90^\circ$, o równomiernej grubości przedmiotu w przekroju poprzecznym $\gamma = 90^\circ$, a w przekroju podłużnym $\beta = 0^\circ$.

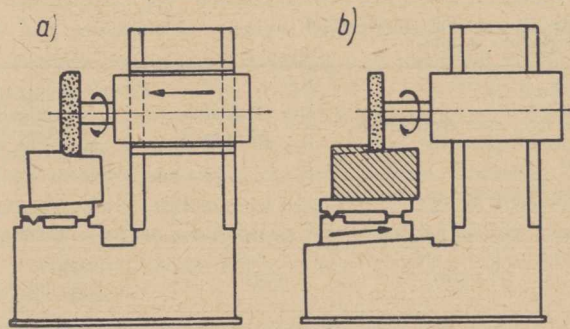


Rys. 9

Na rys. 9 widzimy, że w przypadku, gdy oś obrotu wrzeciona jest prostopadła do kierunku posuwu ($\alpha = 90^\circ$) powierzchnia obrabiana jest płaska, a głowica frezarska pozostawia na niej dwustronny ślad, który nazywamy „krzyżowym”.

Błędy spowodowane krzywoliniowością prowadnic stołu mają większy wpływ na dokładność obróbki niż przy obróbce frezem walcowym na frezarce poziomej, ponieważ przedmioty frezowane głowicą mają zwykle większe wymiary.

Błędy spowodowane odkształceniami obrabiarki są bardzo niewielkie, gdyż współczesne frezarki pionowe odznaczają się sztywną budową.



Rys. 10

Błędy spowodowane ścieraniem się narzędzia są również niezauważalne wobec dużej trwałości ostrzy głowicy i mogą być zupełnie pominięte przy analizowaniu błędów kształtu obrabianej powierzchni.

E. Szlifowanie obwodem ściernicy

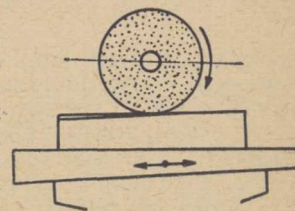
Rys. 10 przedstawia schematycznie dwa typy najczęściej spotykanych konstrukcji szlifierek do płaszczyzn, przy czym na

rys. 10 a widzimy przypadek, gdy stół wykonuje ruch roboczy, a wrzeciennik — posuw, zaś na rys. 10 b stół wykonuje zarówno ruch roboczy, jak i posuw.

Warunkiem uzyskania równomiernej grubości szlifowanego przedmiotu jest:

- 1) równoległość kierunku posuwu do powierzchni mocowania przedmiotu w przekroju równoległym do tego kierunku;
- 2) równoległość powierzchni mocowania do kierunku ruchu roboczego.

Na rys. 10 widzimy błąd grubości przedmiotu spowodowany niedotrzymaniem pierwszego warunku, na rys. 11 widzimy zaś przypadek, gdy niedotrzymamy jest drugi warunek. W wyniku istnienia obu błędów przedmiot szlifowany otrzyma zmienną grubość zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym.



Rys. 11

Nierównoległość osi obrotu wrzeciona do powierzchni mocowania nie ma wpływu na położenie powierzchni obrabianej względem podstawy. Występuje tutaj jedynie nierównomierne ścieranie się powierzchni roboczej ściernicy tak, że staje się ona stożkowa, a nie cylindryczna jak przy równoległym położeniu wrzeciona. Jedynym wynikiem tego jest nieco nierównomierne zużycie ściernicy, które jednak jest praktycznie bez znaczenia, ponieważ wobec małej szerokości ściernicy jej stożkowość daje tak małą różnicę jej skrajnych średnic, że nie ma ona znaczenia dla praktyki.

Płaskość powierzchni obrabianej zależy przede wszystkim od ścierania się powierzchni roboczej ściernicy, powodującego błąd płaskości w przekroju równoległym do posuwu. Zmniejszamy ten błąd, dzieląc warstwę skrawaną na odpowiednią ilość przejść, z których część jest zgrubna, a część wykańczająca. Pomiędzy poszczególnymi przejściami ściernicę obciąża się, celem uzyskania prostoliniowości jej tworzącej.

Błędy płaskości występują również na skutek zmiennego przekroju warstwy skrawanej ściernicą w czasie jednego skoku. Zmienne składowe siły skrawania powodują nierównomierne odkształcanie się wrzeciona, przedmiotu lub części obrabiarki. Błędy takie mają szczególne znaczenie w przypadku szlifowania wykańczającego, a jedynym sposobem ich zmniejszenia jest zastosowanie właściwej liczby przejść, w czasie których błędy te stopniowo maleją.

Prócz wymienionych głównych przyczyn, błędy płaskości mogą występować również na skutek:

- 1) błędów płaskości prowadnic ruchu roboczego stołu;
- 2) błędów płaskości prowadnic elementu wykonującego posuw, a więc wrzeciennika (rys. 10a) lub stołu (rys. 10 b). Przy niewielkich wymiarach szlifowanego przedmiotu wpływ tych czynników można pominąć.

F. Szlifowanie czołem ściernicy

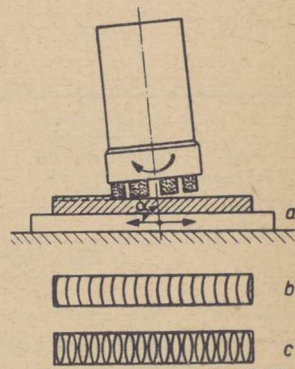
Błędy płaskości i położenia powierzchni szlifowanej czołem ściernicy mają ten sam charakter jak przy frezowaniu głowicą frezarską. I tutaj sprawdzianem płaskości obrabianej powierzchni jest uzyskanie dwustronnych śladów, które nazywamy „szlifem krzyżowym”.

Na rys. 12 a widzimy, że błąd prostokątowości osi obrotu wrzeciona do kierunku posuwu powoduje szlif jednostronny, pozostawiający ślady jak na rys. 12 b. Dla $\alpha = 90^\circ$ otrzymamy szlif krzyżowy (rys. 12 c).

G. Obróbka ręczna przez skrobanie

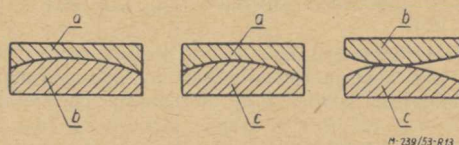
Specjalnie interesujący jest przykład skrobienia dużych powierzchni jak np. płyt kontrolnych lub traserskich. Najczęściej stosowany sposób wykonania polega na skrobianiu ręcznym wykonywanej płyty, a następnie na kontrolnym porównaniu z płytą wzorcową przez tuszowanie. Płyta wzorcową powinna mieć większą dokładność (płaskość) niż obrabiana.

Przy wykonywaniu płyt kontrolnych o dokładności zbliżonej do wzorcowej, sprawdzanie przy pomocy jednej płyty nie wystarcza i konieczne staje się zastosowanie metody tzw. trzech płyt.



Rys. 12

Rys. 13 podaje schematycznie zasadę pomiaru przy pomocy trzech płyt, z których wykonywana może być jedna, dwie lub wszystkie. Sprawdzając kolejno parami: $a - b$, $b - c$, $a - c$, możemy się



Rys. 13

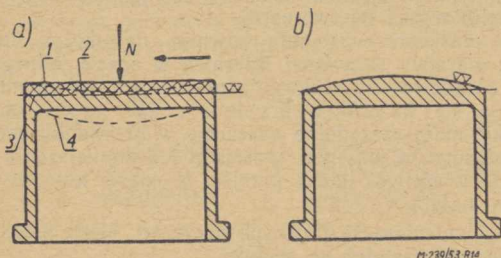
upewnić, jaki kształt mają wszystkie płyty. Z przykładu przedstawionego na rys. 13 wynika, że gdybyśmy dysponowali tylko płytami a i b , to mogłoby się wydawać przy sprawdzaniu, że obie są płaskie, ponieważ przylegają na całej powierzchni. W rzeczywistości jedna może być wklęsła, a druga wypukła. Stosując trzecią płytę i sprawdzając nią pozostałe dwie, uzyskujemy możliwość dokładnego sprawdzenia ich kształtu.

*
*
*

Tabl. I zawiera orientacyjne dane tzw. ekonomicznych dokładności powierzchni płaskich zależnie od rodzaju obróbki. Podane wartości obejmują zarówno błąd płaskości, jak i grubości obrabianego przedmiotu i dotyczą przeciętnych warunków warsztatowych oraz przeciętnych parametrów skrawania¹⁾

2. Odształcenia obrabianego przedmiotu

Częstą przyczyną błędów kształtu powierzchni obrabianej są odształcenia sprężyste samego przedmiotu pod wpływem sił skrawania, sił zamocowania lub własnego ciężaru. Zależnie od kształtu przedmiotu, rodzaju zamocowania oraz rodzaju obróbki wpływ poszczególnych czynników może się dodawać bądź odejmować. Omówimy tutaj kilka charakterystycznych przykładów.



Rys. 14

Rys. 14 przedstawia schematycznie wpływ odształceń przedmiotu kształtu skrzynkowego na płaskość obrabianej powierzchni. Składowa N siły skrawania, prostopadła do powierzchni obrabianej, powoduje ugięcie ścianki przedmiotu. Wielkość tego ugięcia zmienia się w miarę przesuwania się narzędzia w kierunku strzałki (rys. 14a). Ugięcie to zmienia się również wraz ze zmianą wielkości siły, co zachodzi np. przy zmiennym przekroju warstwy skrawanej wzdłuż drogi narzędzia.

Na rys. 14 a przez 1 oznaczono powierzchnię zewnętrzną przed skrawaniem, tj. nieobciążoną siłą N , przez 2 — położenie tej po-

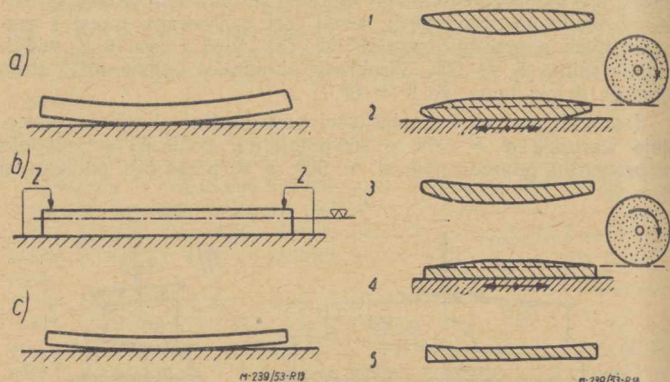
wierzchni w czasie skrawania, zmienione pod działaniem siły N , przez 3 — drogę ostrza narzędzia w czasie skrawania, przez 4 — odkształconą dolną powierzchnię obrabianej ścianki. Rys. 14b pokazuje kształt powierzchni obrobionej po przejściu narzędzia. Na skutek usunięcia działania siły N ścianka zajęła położenie nieodkształcone i powierzchnia obrobiona ma kształt wypukły.

Tego rodzaju błąd płaskości można zmniejszyć np. przez odpowiednią konstrukcję uchwytu, który posiadać może podpory o regulowanej wysokości ustawiane przy każdym zamocowaniu nowej sztuki obrabianej. Błąd płaskości możemy również zmniejszyć przez zmniejszenie przekroju warstwy skrawanej w jednym przejściu, a więc zmniejszając wartość składowej N .

Analizując odształcenia pod wpływem sił skrawania, możemy w podobny sposób określić błąd kształtu przedmiotu dowolnej postaci.

Częstą przyczyną błędów są odształcenia przedmiotu przy mocowaniu. Wiąże się to ściśle z konstrukcją przyrządów i uchwytów i stanowi oddzielny, obszerny temat, którego tutaj nie będziemy omawiać. Ograniczymy się jedynie do charakterystycznych przykładów. Jednym z nich jest obróbka przedmiotów wiotkich, tj. takich, przy których stosunek wysokości (grubości) do długości jest duży (np. powyżej 1:5).

Na rys. 15 widzimy przykład odształceń takiego przedmiotu, gdzie rys. a uwidacznia kształt przedmiotu przed zamocowa-



Rys. 15

Rys. 16

niem, b — po dociśnięciu zaciskami Z do powierzchni mocowania, a c — po obróbce i odmocowaniu. Na skutek odształceń sprężystych powierzchnia obrobiona po odmocowaniu nie jest płaska.

Rys. 16 przedstawia przykład obróbki wiotkiego przedmiotu na szlifie. Zakładamy, że listwa obrobiona z gruba przed szlifowaniem ma nierównomierną grubość i żadna z jej powierzchni nie jest płaszczyzną. Szlifowanie wymaga wykonania szeregu operacji kolejno po obu stronach przedmiotu, tak aby stopniowo zmniejszać błąd płaskości. Czynność taka wymaga doświadczenia od szlifierza, aby uzyskać wymaganą tolerancję płaskości i grubości. W opisywanym przykładzie pokazano pięć kolejnych etapów obróbki przedmiotu, przy czym szlifowanie odbywa się w pozycji 2 i 4 przy zamocowaniu np. na

TABLICA I. Średnie ekonomiczne dokładności obróbki powierzchni płaskich. Odchylenia od płaskości podano w mm.

Długość obrabianej powierzchni mm	Zgrubne frezowanie frezem walcowym lub zgrubne struganie		Zgrubne frezowanie frezem czołowym lub głowicą frezarską		Dokładne frezowanie frezem walcowym lub dokładne struganie		Dokładne frezowanie frezem czołowym lub głowicą frezarską		Szlifowanie		Dokładne szlifowanie		Skrabanie płyt kontrolnych Dokładne Mało dokładne	
	Szerokość obrabianej powierzchni mm													
	do 100	100 ÷ 300	do 100	100 ÷ 300	do 100	100 ÷ 300	do 100	100 ÷ 300	do 100	100 ÷ 300	do 100	100 ÷ 300	100 ÷ 400	400 ÷ 1200
do 100	0,20	—	0,15	—	0,10	—	0,08	—	0,03	—	0,025	—	<u>0,003</u> 0,030	—
100 ÷ 300	0,30	0,35	0,20	0,25	0,15	0,18	0,12	0,15	0,05	0,07	0,025	0,035	<u>0,0035</u> 0,035	—
300 ÷ 600	0,40	0,45	0,30	0,35	0,18	0,20	0,15	0,18	0,07	0,08	0,035	0,040	<u>0,004</u> 0,040	<u>0,005</u> 0,050
600 ÷ 1200	0,50	0,50	0,40	0,45	0,20	0,25	0,18	0,20	0,08	0,10	0,040	0,050	<u>0,005</u> 0,050	<u>0,006</u> 0,060

stole magnetycznym. W praktyce konieczne jest często kilkakrotnie szlifowanie obu stron, tj. powtórzenie podanego tutaj cyklu.

Odształcenia przedmiotu pod wpływem ciężaru własnego mają specjalne znaczenie przy dokładnej obróbce ciężkich i długich przedmiotów, jak np. łoża niektórych obrabiarek. W takim przypadku godzimy się z odształceniem pod wpływem ciężaru własnego jako ze złem koniecznym i staramy się jedynie uniknąć dalszych poważniejszych odształceń w czasie obróbki na skutek działania sił skrawania, co uzyskuje się zwykle przez właściwe podparcie przedmiotu.

Przy zgrubnej i wykańczającej obróbce łoża na strugarce sprawdzamy dokładność kształtu i wymiarów prowadnic, po czym na szlifierce do łóz wykonywamy ostateczną obróbkę i kontrolę płaskości. Dalsze postępowanie z łożem przy jego transporcie wewnętrznym, montażu, próbach dokładności, transporcie zewnętrznym i ustawieniu na miejscu pracy ma na celu utrzymanie jedynie dokładności płaskości uzyskanej przy wykańczającej obróbce szlifierskiej prowadnic. Osiągamy to przez ustawienie

łoża na regulowanych podkładkach bądź klinach i sprawdzanie jego płaskości przy pomocy odpowiednich przyrządów mierniczych.

Łoża specjalne dokładnych obrabiarek (np. wiertarek współrzędnościowych, szlifierek do kół zębatych i inne) jak również płyty kontrolne ustawiane są zwykle trzypunktowo na specjalnych podporach przewidzianych konstrukcyjnie. W takim przypadku obróbka wykańczająca odbywa się również przy ustawieniu na tych trzech punktach, przez co unikamy błędu płaskości na skutek różnego odształcenia się korpusu pod wpływem własnego ciężaru.

*
* *
*

Przykłady omówione w niniejszym artykule nie wyczerpują całości zagadnienia wskazują na metodę, którą posługujemy się przy określaniu przyczyn powstawania błędów płaskości. Metodą tą można posługiwać się przy analizie błędów obróbki płaskich, niezależnie od kształtu obrabianego przedmiotu i zastosowanego rodzaju obróbki.

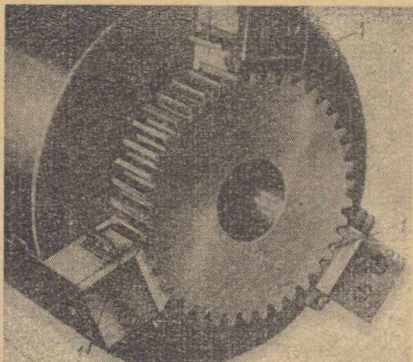
Inż.-mech. KAZIMIERZ BARDADIN

UCHWYTY SAMOCENTRUJĄCE TRÓJSZCZĘKOWE ZACISKANE RĘCZNIE

1. Wstęp

Pierwsze konstrukcje trójszczękowych uchwytów samocentrujących powstały przed wieloma dziesiątkami lat; są one najczęściej spotykanymi urządzeniami do mocowania przedmiotów, którym w czasie obróbki jest nadawany ruch obrotowy.

Uchwyty te znajdują głównie zastosowanie na tokarkach uniwersalnych i rewolwerówkach, zarówno do obróbki zgrubnej (pierwszych operacji) jak i wykańczającej. Dzięki dużym dokładnościom centrowania, uchwyty trójszczękowe mogą być stosowane również do operacji szlifierskich (rys. 1).



Rys. 1. Uchwyt trójszczękowy samocentrujący zębatkowy przystosowany do szlifowania otworów w kołach zębatych.

Konstrukcje uchwytów zapewniają dużą uniwersalność, albowiem umożliwiają zamocowanie przedmiotów, w których podstawą obróbkową jest powierzchnia cylindryczna zewnętrzna (wałki) lub wewnętrzna (otwory). Przy operacjach zgrubnych można również mocować przedmioty o przekrojach foremnych sześciokątów. Zakres średnic przedmiotów mocowanych w danym uchwycie wynosi od 0 do średnicy maksymalnej, która może być nieznacznie większa od zewnętrznej średnicy uchwytu.

Należy również podkreślić, że przy pomocy uchwytów trójszczękowych można wykonywać operacje z prętów przechodzących przez otwór we wrzecionie. W tych przypadkach maksymalna średnica toczzonego pręta zależy od otworu w uchwycie i wrzecionie tokarki.

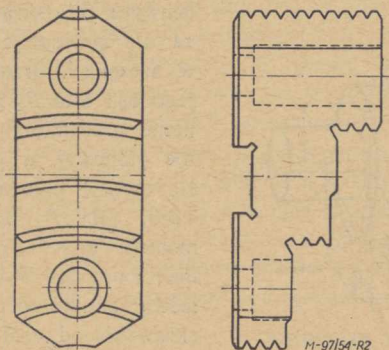
Zaletą uchwytów samocentrujących poza ich dużą uniwersalnością jest znaczna szybkość i pewność działania. Należy podkreślić, że zasadnicze czynności każdego urządzenia mocującego: ustalanie przedmiotu (centrowanie) i zamocowanie w uchwytach trójszczękowych odbywają się równocześnie, przy czym uruchomienie elementów ustalających i zamocowujących jest wykonywane z jednego punktu napędzającego mechanizm, który powoduje promieniowe przesuwanie się szczęk. Tym należy tłumaczyć stosunkowo szybkie działanie uchwytów.

Dokładność mocowania w tych uchwytach waha się w granicach 0,03 — 0,06 mm na 100 mm długości trzpienia kontrolnego zamocowanego w szczękach. Podane wartości odnoszą się do uchwytów powszechnego zastosowania.

2. Szczęki uchwytów samocentrujących

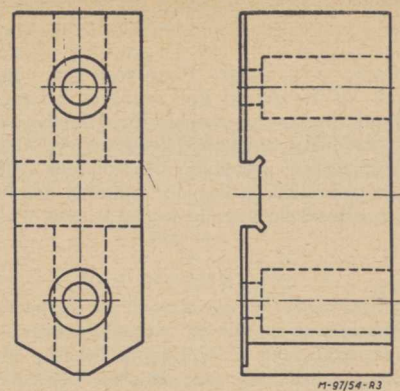
Szczęki bezpośrednio chwytające przedmioty obrabiane są jednymi z najistotniejszych elementów, zapewniających dużą uniwersalność uchwytów. We wszystkich rodzajach uchwytów można wyróżnić dwie odmiany szczęk: szczęki twarde i szczęki miękkie. Szczęki twarde (rys. 2) przeznaczone są do mocowania przedmiotów za powierzchnie surowe — nie obrobione. Szczęki te stosuje się do pierwszych operacji, a więc do obróbki zgrubnej.

W operacjach zgrubnych w większości przypadków wykorzystuje się do maksimum moc obrabiarek. W związku z tym występują duże momenty od sił skrawania, które muszą być przenoszone przez szczęki uchwytu. W tym celu powierzchnie chwytowe szczęk twardych są zaopatrzone w rowki lub nacięcia krzyżowe zwiększające współczynnik tarcia. Współczynnik ten dla powierzchni rowkowych waha się w granicach 0,3 — 0,4, dla powierzchni naciętych krzyżowo dochodzi do 0,8. Szczęki twarde używane do pierwszych operacji są hartowane.



Rys. 2. Szczeka twarda.

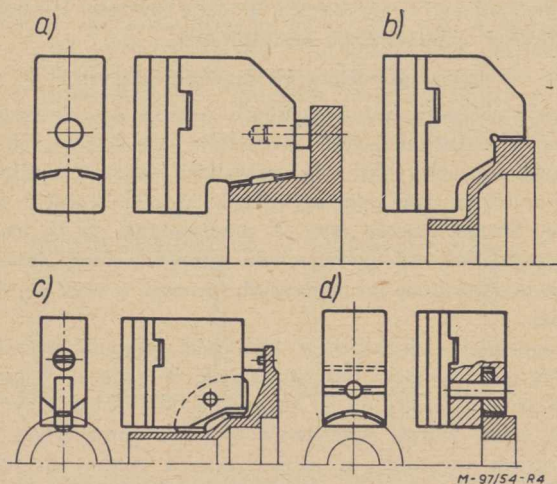
Szczęki miękkie (rys. 3) używa się wtedy, gdy mocowanie przedmiotów odbywa się za powierzchnie uprzednio obrabiane, a więc do obróbki wykańczającej. W związku z dużymi wymaganiami, stawianymi dokładności centrowania przy obróbce wykańczającej, powierzchnie chwytowe szczęk miękkich należy dokładnie przetoczyć na średnicę części, za którą chwyta się obrobiony przedmiot. Tak przetoczone szczęki obejmują przedmiot całą swoją powierzchnią, nie wywołując dużych nacisków jedno-



Rys. 3. Szczeka miękka.

stkowych, i nie powodując tym samym odkształceń, które oddziaływałyby ujemnie na dokładność obróbki. Współczynnik tarcia powierzchni chwytowych szczęk miękkich dochodzi do 0,25.

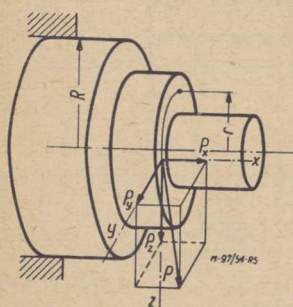
W przypadku obróbki przedmiotów lanych lub kutech, posiadających zbieżności powierzchni mocowania, lub przedmiotów o kształtach pierścieni stopniowych, należy użyć szczęk specjalnych, dostosowanych do kształtu przedmiotu i rodzaju operacji. Rys. 4 przedstawia szczęki specjalne dostosowane do kształtów przedmiotów.



Rys. 4. Przykłady zastosowania szczęk specjalnych.

2. Siły skrawania działające na szczękę

Podczas obróbki występują siły skrawania (rys. 5), które działają na przedmiot, a za jego pośrednictwem na szczękę uchwytu. Siła skrawania P_x stara się przesunąć zamocowany w szczękach przedmiot wzdłuż jego osi. Siła P_z wywołuje zginanie przedmiotu w płaszczyźnie pionowej, a ponadto stara się obrócić przedmiot w szczękach. Siła P_z wywołuje więc moment gnący $P_z \cdot l_x$ oraz moment obrotowy $P_z \cdot l_r$ (l jest odległością punktu przyłożenia siły skrawania od czoł szczęk). Ze względu na siły występujące na

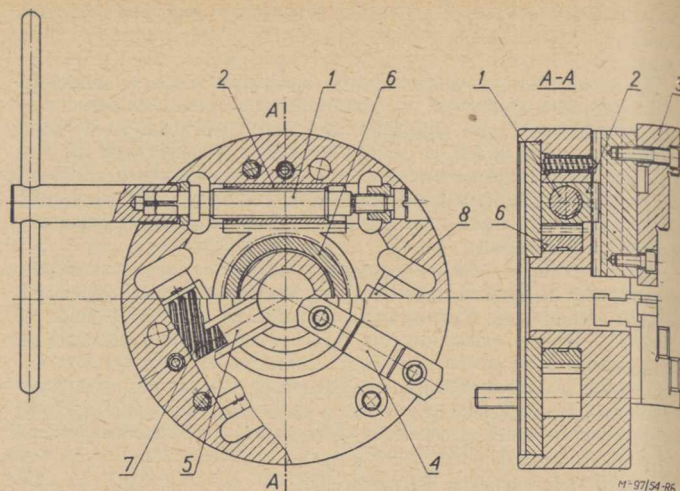


Rys. 5. Siły występujące przy skrawaniu.

szczękach korzystnie jest, aby l_x było jak najmniejsze oraz aby stosunek $\frac{R}{r}$ był jak największy. Siła P_y wywołuje zginanie przedmiotu momentem $P_y \cdot l$.

4. Konstrukcje uchwytów

W praktyce warsztatowej najczęściej spotyka się uchwyty z trzema rodzajami mechanizmów napędowych, a mianowicie: uchwyty zębatkowe, uchwyty spiralne i uchwyty ślimakowo-spi-



Rys. 6. Uchwyt zębatkowy.

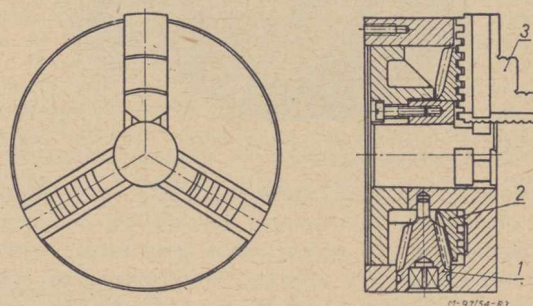
ralne. Wszystkie wymienione uchwyty napędzane są ręcznie przy pomocy klucza.

Rys. 6 przedstawia konstrukcję uchwytu zębatkowego. W stalowym korpusie uchwytu wykonane są promieniowe kanały prowadzące szczęki. Szczęki otrzymują ruch promieniowy za pośrednictwem śruby 1 i zębataki-nakrętki 2, która przesuwą szczękę 3 poprzez zazębienie działające jako jednostronny klin. Szczęki 4 i 5 otrzymują ruch od koła zębatego 6, które przesuwą zębataki 7 i 8, a te z kolei działają na szczęki 4 i 5 tak, jak zębataki-nakrętki.

Pochylenie zębów skośnych na zębatkach waha się zwykle w granicach $20^\circ - 30^\circ$. W związku z działaniem klina następuje około 2—3-krotne zwiększenie siły zaciskowej szczęk.

Dokładność centrowania uchwytów zębatkowych zależy przede wszystkim od dokładności podziałek zębów zębatek i koła zębatego oraz od dokładności ustawienia zębatek w stosunku do osi uchwytu. W przypadkach dużych luzów międzyzębnych powstają ruchy jałowe śruby.

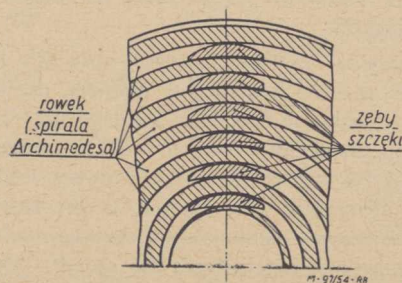
Rozpatrując uchwyty zębatkowe z technologicznego punktu widzenia należy stwierdzić, że są one bardzo trudne do wykonania. Szczególnie trudnymi do wykonania i pracochłonnymi częściami są korpus i zębataki.



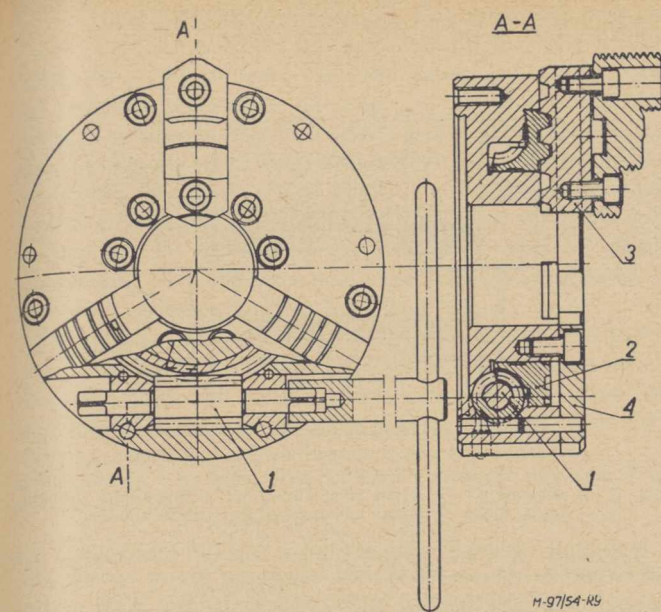
Rys. 7. Uchwyt spiralny.

Ze względu na sztywną budowę oraz dobre przyleganie zębów skośnych zębatek do szczęk, uchwyty te zachowują długoletnią trwałość przy niezmiennych dużych dokładnościach.

Rys. 7 przedstawia konstrukcję uchwytu spiralnego. W korpusie tego uchwytu, tak jak w uchwytach zębatkowych, wyko-



Rys. 8. Współpraca zębów szczęk z rowkiem (spiralą Archimedes).



Rys. 9. Uchwyt ślimakowo-spiralny.

nane są promieniowo kanały prowadzące szczęki. Koło zębate stożkowe 1 napędzane kluczem obraca koło zębate stożkowe 2, na którym od czoła wykonany jest rowek (spirała Archimedes), będący w zażębieniu ze szczękami 3.

Konstrukcja tego uchwytu jest prosta, wykazuje jednakże pewne wady. Do nich należy przede wszystkim to, że koło stożkowe 1 zwykle ma małą ilość zębów (10—12). W wyniku małej liczby przyporu (stopnia pokrycia) przekładni często zda-

rzają się wyłamania zębów. Ponadto, zęby szczęk współpracujące z rowkiem spirali Archimedes koła 2 przylegają na małych powierzchniach (rys. 8), w związku z czym występują duże naciski jednostkowe, co w dalszej konsekwencji powoduje szybkie ścieranie się zębów szczęk. Wada ta powoduje, że uchwyty spiralne w dość krótkim czasie tracą dokładność centrowania.

Na rys. 9 pokazana jest konstrukcja uchwytu ślimakowo-spiralnego. Ślimak 1 obraca ślimacznice-tarczę 2, na której od czoła wykonany jest rowek (spirała Archimedes), będący w zażębieniu ze szczękami 3. Zastosowanie przełożenia ślimakowego umożliwia zwiększenie wytrzymałości mechanizmu napędowego i ponadto stwarza możliwości zwiększenia siły zaciskowej szczęk.

Znaczne polepszenie technologiczności konstrukcji w stosunku do uchwytów spiralnych polega na tym, że szczęki są prowadzone na segmentach pokrywy 4. Odpadają więc trudne do wykonania operacje obróbki rowków teowych w korpusie. Wadą tych uchwytów, tak jak i uchwytów spiralnych jest to, że rowek spiralny współpracuje ze szczękami na małych powierzchniach.

5. Wnioski

Uchwyty zębatkowe znajdują zastosowanie do obróbki zgrubnej przy bardzo dużych obciążeniach, jak też do obróbki wykańczającej, przy której należy zapewnić dużą dokładność. W stosunku do innych uchwytów wyróżniają się one największą trwałością i dokładnością.

Uchwyty spiralne nadają się szczególnie do pierwszych operacji przy średnich obciążeniach.

Uchwyty ślimakowo-spiralne znajdują zastosowanie do obróbki zgrubnej przy dużych obciążeniach, jak też do obróbki wykańczającej przy średnich dokładnościach wykonania.

Inż. JAN LUBOINSKI i inż. WOJCIECH SZCZEPINSKI

PŁYTY TNĄCE WYKROJNIKÓW ZE STOPU CYNKOWEGO

1. Wstęp

Metoda wycinania blachy na prasach mimośrodowych przy pomocy wykrojników znalazła w przemyśle powszechne zastosowanie dzięki wysokiej wydajności pracy, prostocie obsługi wykrojnika, pozwalającej na zatrudnienie przyuczonego pracownika, oraz małemu kosztowi prasy mimośrodowej. Jednakże utarło się zdanie, że metoda ta jest opłacalna jedynie przy wycinaniu przedmiotów w ilościach co najmniej kilkudziesięciu tysięcy sztuk, ze względu na wysoki koszt wykonania wykrojników oraz konieczność zatrudnienia przy ich obróbce robotników o najwyższych kwalifikacjach.

Najbardziej kosztownymi częściami składowymi wykrojnika są: płyta tnąca, płyta prowadząca oraz stemple. Koszt wykonania płyty tnącej przy złożonych kształtach wycinanego przedmiotu może stanowić nawet 60% kosztu wykonania całego wykrojnika. Płytę taką wykonuje się zazwyczaj ze stali narzędziowej o grubości 20 — 30 mm. Posiada ona otwór tnący o kształcie wycinanego przedmiotu, pasowany ze stemplem na ściśle określonym luzem na całym obwodzie. Wykonanie tego otworu, posiadającego jeszcze dodatkowo pochylenie ścianek konieczne ze względu na prawidłową pracę wykrojnika, jest jednym z najtrudniejszych i najbardziej pracochłonnych zabiegów ślusarskich. Ponadto odkształcenia oraz pęknięcia hartownicze niejednokrotnie są przyczynami zabrakowania już wykonanej płyty tnącej.

Wszystko to powoduje, że tak wykonany wykrojnik jest narzędziem kosztownym i przy małej ilości wycinanych na nim przedmiotów nieopłacalnym. Mimo to, praktyką powszechnie stosowaną w większości naszych zakładów jest wykonywanie tak zbudowanych wykrojników mogących wyciąć 100 000 ÷ 200 000 przedmiotów do wyrobów produkowanych w ilości kilku tysięcy, a nawet kilkuset sztuk. W celu umożliwienia opłacalnego sto-

sowania wykrawania w produkcji niewielkich serii opracowano w tych gałęziach przemysłu, które ze względu na swój charakter posiadają produkcję małoseryjną (jak np. w przemyśle lotniczym), cały szereg konstrukcji wykrojników uniwersalnych i uproszczonych¹⁾.

Wykrojniki uniwersalne, na których dzięki przestawianiu lub wymianie elementów tnących można wycinać przedmioty o różnych kształtach lub wymiarach, stosuje się jedynie w wyjątkowych przypadkach i dlatego główny nacisk położono na opracowanie możliwie najtańszych, a jednocześnie prawidłowo pracujących wykrojników uproszczonych. Rozwój tych wykrojników poszedł dwiema drogami, a mianowicie: w kierunku zmniejszenia ilości części składowych i uproszczenia części pozostałych oraz stosowania na elementy tnące wykrojnika, którego obróbka wymaga znacznego wkładu pracy, łatwoobrabialnych materiałów zastępczych. Najdalej posunięte obniżenie kosztu wykonania można oczywiście uzyskać przez połączenie tych dwóch kierunków, co prowadzi do budowy uproszczonych wykrojników z częściami tnącymi wykonanymi z materiałów łatwoobrabialnych.

2. Własności płyt tnących ze stopu cynkowego

Autorzy niniejszego artykułu uzyskali bardzo dobre wyniki przez użycie do budowy płyt tnących wykrojników dla produkcji małoseryjnej specjalnego stopu cynkowego. Stop ten w postaci wałowanych na zimno płyt grubości 6 mm o wymiarach 200 × 500 mm, wykonany został przez hutnictwo krajowe. Jego

¹⁾ Szczegółowe omówienie takich wykrojników wraz z szeregiem przykładów zawiera artykuł inż. Z. Marciniaka, zamieszczony w zeszyte 2/54 „Mechanika”.

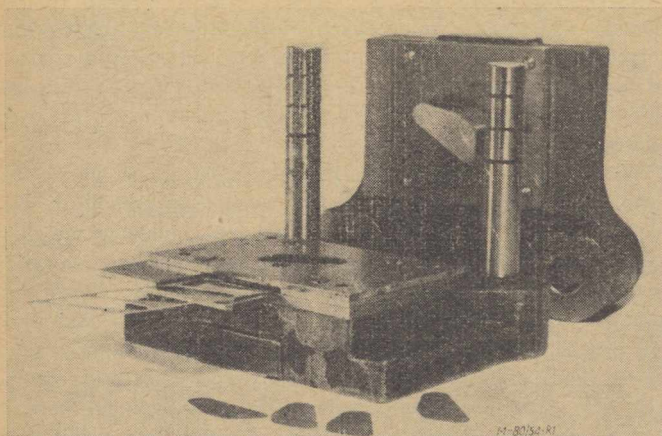
skład chemiczny jest następujący: $Al-4\%$, $Cu-3,5\%$, $Mg-0,04\%$, reszta Zn ; wytrzymałość na rozciąganie wynosi $R_r=40\text{ kG/mm}^2$, wydłużenie $A_5=30\%$, twardość — 110 HB .

W czasie prób wycięto wykrojnikiem z cynkową płytą tnącą i stalowym hartowanym stemplem 3000 przedmiotów z blachy duraluminiowej o grubości 1 mm, przy czym ostatni przedmiot zupełnie nie posiadał zadzioru. Następnie bez poprawiania płyty tnącej wycięto 1500 przedmiotów z blachy duraluminiowej o grubości 2 mm; ostatnie z nich również nie posiadały zadziurów. Płyta tnąca tego wykrojnika po zestruganiu z górnej powierzchni warstwy o grubości około 0,3 mm zachowała dalszą zdolność do pracy. Z powodzeniem przeprowadzono również próby wycinania blachy stalowej o grubości 1 mm uzyskując bez zniszczenia płyty tnącej 1500 sztuk przedmiotów oraz blachy mosiężnej o grubości 2 i 3 mm.

Obserwacja płyty tnącej wykazała, że otwór tnący w czasie pracy wykrojnika wykazuje tendencję do zmniejszania swych wymiarów, wskutek spychania materiału płyty przez naciskający pas wycinanej blachy. Napływający do wewnątrz otworu materiał płyty tnącej zostaje przycinany przez stempel, tak że wykrojniki w czasie pracy zachowują stały luz. Zużycie się krawędzi tnącej następuje na skutek jej zapadnięcia się i zaokrąglenia spowodowanego spychaniem materiału. Umożliwia to kilkakrotną regenerację stępionej płyty tnącej przez zestruganie jej górnej powierzchni.

Próby wykazały, że wykrojniki z płytą tnącą ze stopu cynkowego jest w stanie wyciąć następujące orientacyjne ilości przedmiotów: z blachy duraluminiowej o grubości 2 mm — 8000 sztuk i z blachy stalowej o grubości 1 mm — 3000 sztuk.

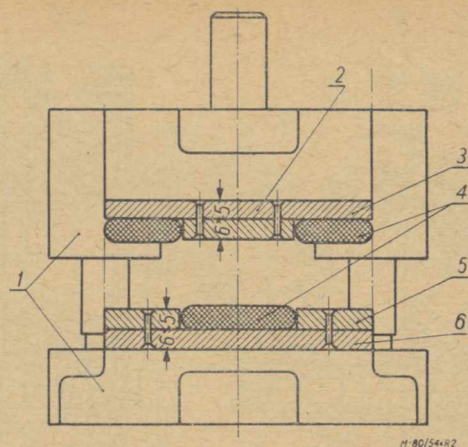
Przedmioty wycinane przy pomocy płyt cynkowych powinny posiadać rogi zaokrąglone promieniem nie mniejszym niż 3 mm, jednakże można wycinać również i przedmioty z ostrymi rogami, oczywiście przy znacznie szybszym zużywaniu się płyty tnącej. Najmniejsza średnica wycinanych otworów w blachach o grubości 1,5 mm wynosi 3 mm, a najmniejsza szerokość wycinanego przedmiotu — 6 mm.



Rys. 1. Wykrojniki z cynkową płytą używany w czasie prób.

3. Wykrojniki z płytą tnącą ze stopu cynkowego

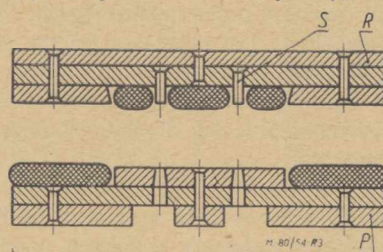
Płyty tnące ze stopu cynkowego mogą być zastosowane do każdego typu wykrojnika. Rys. 1 przedstawia wykrojniki, na którym zostały przeprowadzone próby. Wyraźnie widać na nim ciekawą cynkową płytę tnącą o grubości 6 mm. Został on zbudowany na znormalizowanym zespole słupowym jedynie w celu przyspieszenia wykonania prób; jednakże płyty tnące ze stopu cynkowego powinny znaleźć szczególnie szerokie zastosowanie do budowy różnego rodzaju wykrojników uproszczonych, jak np. wykrojników pincetowych czyli tzw. „kłapaczy”, wykrojników ze stemplem swobodnym lub najlepiej wykrojników płytkowych mocowanych w uniwersalnych oprawach przy pomocy zacisku śrubowego lub mimośrodowego.



Rys. 2. Wykrojniki płytkowe z cynkową płytą tnącą: 1 — oprawa uniwersalna, 2 — stempel, 3 — płyta wierzchnia, 4 — wypychacz gumowy, 5 — płyta tnąca ze stopu cynkowego, 6 — płyta spodnia.

Wykrojniki ostatniego wymienionego rodzaju przedstawia rys. 2. Na rysunku tym sama oprawa pokazana jest w sposób schematyczny bez mechanizmu zaciskającego. Dolna część wykrojnika składa się z płyty spodniej wykonanej z blachy stalowej o grubości 5 mm, znitowanej z nią cynkowej płyty tnącej o grubości 6 mm oraz przyklejonej płyty gumowej służącej jako wypychacz. Tę część wykrojnika zakłada się na dwa kołki umieszczone w podstawie uniwersalnej oprawy. Mocowanie jej jest zbędne, ponieważ gumowe wypychacze wystające 1 — 2 mm ponad powierzchnię płyty tnącej uniemożliwiają odrywanie się płyty dolnej od podstawy w czasie pracy wykrojnika. Część górna wykrojnika składa się z płyty wierzchniej wykonanej również z blachy stalowej o grubości 5 mm, znitowanego z nią stempla oraz zdzieraka gumowego. Stempel wykonuje się ze stali o średniej zawartości węgla; jego krawędzie tnące hartuje się z nagrzewaniem płomieniem acetylenowo-tlenowym, lub ze stali niskowęglowej nawęglanej i następnie hartowanej. Tę część wykrojnika zakłada się również na dwa kołki na część górną uniwersalnej oprawy, a następnie mocuje się ją przy pomocy mechanizmu zaciskającego.

W przypadku, gdy wycinany przedmiot posiada małe otwory o średnicy poniżej 10 mm wypychanie odpadów przy pomocy gumy jest niemożliwe. Konieczne jest wtedy zastosowanie do opisanego wykrojnika podstawek P (rys. 3), umożliwiających



Rys. 3

wypadanie odpadów dołem. Podstawki te wykonuje się z płaskownika o grubości 5 mm. Ponadto, aby uniknąć wypadania cienkich stempli S oraz wygniatania przez nie uniwersalnej oprawy stosuje się przekładkę oporową R wykonaną ze stalowej blachy o grubości 3 mm.

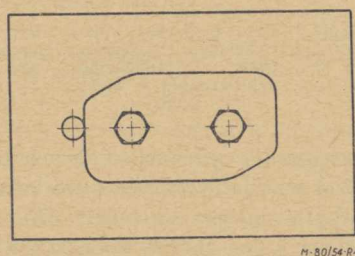
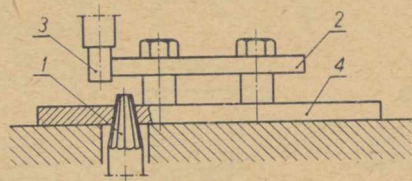
Wykrojniki tego typu pracują zupełnie prawidłowo przy wycinaniu blachy stalowej o grubości do 1 mm, a koszt ich wykonania, przy zastosowaniu płyty tnącej ze stopu cynkowego, jest kilkakrotnie niższy od kosztu wykonania wykrojnika normalnej konstrukcji ze stalową płytą tnącą.

4. Wykonywanie wykrojnów z cynkową płytą tnącą

Przy wykonywaniu płyty tnącej z blachy ze stopu cynkowego jej górną i dolną powierzchnię, dzięki znacznej gładkości uzyskanej przy walcowaniu, pozostawia się w stanie surowym. Otwór tnący można wykonać ręcznie lub mechanicznie. Przy sposobie ręcznym po wytrasowaniu wykonuje się otwór wstępny

o wymiarach mniejszych o około 0,3 mm na stronę, przy czym ścianki otworu dla uzyskania prawidłowej pracy wykojnika powinny być pochylone pod znacznym kątem (15 — 20°). Otwór ten następnie przebijają się stemplem, co eliminuje pracochłonną operację pasowania płyty i stempla. Dzięki łatwej obrabialności stopu cynkowego czas wykonania płyty tnącej jest bardzo krótki. Ręczne wykonanie płyty tnącej dla wycinania przedmiotu o kilku krzywiznach trwało około 3 godzin, co wobec 20 godzin koniecznych do wykonania płyty stalowej, stanowi znaczną oszczędność. Ponadto płyta taka może być wykonana przez pracownika o znacznie niższych kwalifikacjach.

Wykonanie płyty cynkowej może być w zupełności zmechanizowane przez zastosowanie znanej i od dawna stosowanej w przemyśle lotniczym metody frezowania blach duraluminowych na frezarkach z szybkoobrotowym wrzecionem (ok. 26 000 obr/min) z ręcznym prowadzeniem freza wg wzornika.

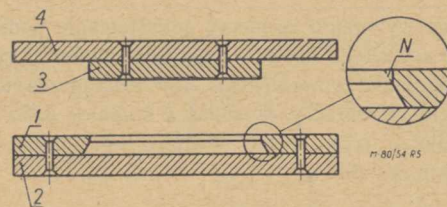


Rys. 4. Frezowanie otworu tnącego w płycie ze stopu cynkowego.

Obniżenie kosztów obróbki jest największe przy zastosowaniu opisanej poprzednio konstrukcji uproszczonego wykojnika płytowego, ponieważ stempel grubości 6 mm służy w tym przypadku jako wzornik do frezowania otworu w płycie, a tym samym odpada konieczność wykonania specjalnego wzornika. Po wykonaniu stempla wierci się w nim otwory. Według nich wykonuje się w płycie tnącej otwory gwintowane, po czym mocuje się stempel na płycie tnącej przy pomocy wkrętów oraz tulejek dystansowych jak to pokazuje rys. 4. Następnie frezuje się otwór szybkoobracającym się stożkowym frezem palcowym 1 o kącie nachylenia tworzącej 15 — 20°, przy dociskaniu stempla 2 stanowiącego wzornik do palca prowadzącego 3. Ustawienie tego palca w stosunku do osi freza musi być takie, aby otwór w płycie tnącej 4 posiadał wymiary mniejsze od stempla o około 0,3

mm na stronę. Dzięki małym oporom skrawania prowadzenie płyty wg stempla może odbywać się ręcznie.

Po wykonaniu otworu nituje się płytę tnącą 1 z płytą spodnią 2, a stempel 3 z płytą wierzchnią 4, następnie na ręcznej prasie przebijają się otwór tnący stemplem, przycinając nadmiar mate-



Rys. 5. Przebijanie otworu tnącego w płycie ze stopu cynkowego.

riału N, jak to pokazuje rys. 5. Po oczyszczeniu otworu skrobakiem wprowadza się stempel w otwór tnący i wierci wspólnie w dolnej i górnej części wykojnika otwory na kolki uniwersalnej oprawy przy pomocy płytki wiertarskiej, z dwiema tulejkami w odległości równej odległości kołków w oprawie. Ostatnią czynnością jest przyklejenie gumowych wypychaczy.

5. Zalety stosowania płyt tnących ze stopu cynkowego

Oszczędności i korzyści uzyskiwane przy zastosowaniu cynkowych płyt tnących można ująć następująco:

1) Czas wykonania cynkowej płyty tnącej wynosi około 10 — 15% czasu wykonania płyty stalowej, dzięki wyeliminowaniu najbardziej długotrwałej operacji ręcznego pilowania i pasowania płyty ze stemplem oraz innych operacji jak struganie płyty na grubość, hartowanie i szlifowanie płaszczyzn. Ponadto pozostałe operacje dzięki łatwej obrabialności stopu cynkowego ulegają znacznemu skróceniu i ułatwieniu.

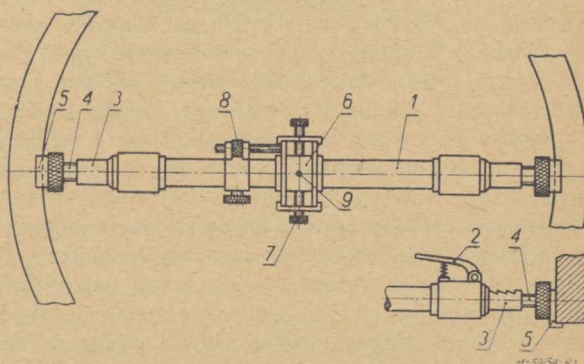
2) Zastosowanie płyt cynkowych umożliwia niemal zupełne zmechanizowanie prac wykonywanych dotychczas przez ślusarzy o najwyższych kwalifikacjach.

3) Uniknięcie obróbki cieplnej płyt tnących przy zastosowaniu stopu cynkowego usuwa źródło częstych przypadków powstawania odkształceń i pęknięć hartowniczych, powodujących niejednokrotnie zabrańowanie już wykonanej płyty.

Wykojniki z cynkową płytą tnącą powinny znaleźć powszechne zastosowanie wszędzie tam, gdzie należy wycinać przedmioty w ilościach do kilkudziesięciu tysięcy sztuk, a więc w przemyśle samochodowym, optycznym, galanterijnym, zabawkar-skim, do niektórych wyrobów przemysłu elektrotechnicznego i teletechnicznego, radiowego itp. Znaczna trwałość płyt tnących ze stopu cynkowego pozwala przeważnie na wykonanie całej serii jednym wykojnikiem, ale nawet w przypadku konieczności wykonania kilku płyt tnących ze stopu cynkowego, łączny koszt ich wykonania wypada znacznie mniejszy od kosztu płyty stalowej.

PRZYRZĄD POMOCNICZY SŁUŻĄCY JAKO ROZPÓRKA DLA CYRKLA DO TRASOWANIA

Do rysowania łuków kół na kołnierzach korpusów cylindrycznych stosowano dotychczas drewnianą listwę wkładaną tymczasowo w otwór korpusu. Listwa ta dla każdej średnicy musiała być specjalnie sporządzana. Obecnie — po usprawnieniu — na jej miejsce może być stosowana zakleszczająca się w cylindrze rozpórka składająca się z rury 1, której długość może być ustawiana za pomocą ruchomych o ryglowanych przez zatrzask 2 zębatek 3. Zębatki na swych końcach posiadają nagwintowany sworzeń 4, który dociska do ściany cylindra bucik 5. Mniej więcej w środku rury przesuwają się po niej element nośny zamocowany sztywno do płytki 6 przesuwanej za pomocą śruby 7 w kierunku poprzecznym. Płytkę tę może być przestawiana również w kierunku podłużnym rury i unieruchamiana za pomocą śruby i nakrętki 8. W płytce znajduje się wgłębienie 9 do umieszczania w nim nóżki cyrkla.

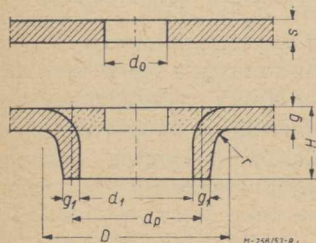


Wg „Werkstatt und Betrieb“
zeszyt 11/53 opracował
J. N.

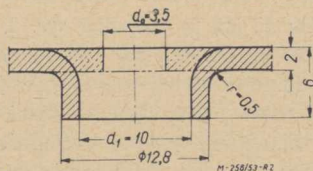
WYWIJANIE I ROZWIJANIE KOŁNIERZY

1. Wywijanie kołnierzy

W operacji wywijania kołnierzy odkształcaniu podlega obrzeże uprzednio wyciętego otworu, przy czym materiał zostaje rozciągany w kierunku obwodowym. Aby rozciąganie to nie spowodowało pęknięcia blachy, stosunek k średnicy otworu do średnicy d_p kołnierza (rys. 1) nie powinien być mniejszy od wartości podanych w tabl. I.



Rys. 1. Schemat wywijania kołnierza wokół otworu



Rys. 2. Wywijanie kołnierza o zmniejszonej grubości ścianek

TABLICA I.

Dopuszczalne wartości współczynnika k .

Rodzaj materiału	$k = \frac{d_o}{d_p}$
Blacha stalowa głęboko-tłoczna	0,72—0,68
Blacha stalowa tłoczna	0,78—0,75
Blacha biała	0,70—0,65
Blacha mosiężna	0,68—0,62
Blacha aluminiowa	0,70—0,64

Celem obliczenia wysokości H wywiniętego kołnierza należy przyrównać objętość pierścienia podlegającego odkształcaniu (o średnicy wewnętrznej d_o i zewnętrznej D) do objętości kołnierza wraz z częścią zaokrągloną, ograniczoną powierzchnią walcową o średnicy D . Należy przy tym uwzględnić zmniejszenie się grubości materiału zachodzące przy jego rozciąganiu. Dla uproszczenia zakładamy, że grubość na końcu kołnierza zmniejsza się w tym samym stosunku, w którym wzrasta średnica, a więc

$$\frac{g_1}{g} = \frac{d_o}{d_p} = k \quad g_1 = k \cdot g$$

Otrzymana wysokość H kołnierza może się nieco różnić od obliczonej, ze względu na różną zdolność wyciągania się materiału oraz tolerancje wykonania blach. Toteż należy przewidzieć możliwość przeprowadzenia prób zaprojektowanego przyrządu i stosować wymienne elementy robocze.

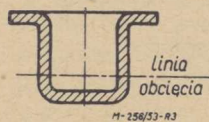
Zwiększenie wysokości kołnierza można uzyskać przez zmniejszenie grubości jego ścianek. Na przykład autor niniejszego artykułu otrzymał dobre wyniki (kołnierz po wywinięciu nie pękał) przy wywijaniu kołnierzy z blachy stalowej głębokotłocznej o wymiarach podanych na rys. 2. Otwór o średnicy $d_o = 3,5$ mm był wiercony na wiertarce, a powstałe po wierceniu zadziory zostały usunięte. Wywinięty w ten sposób kołnierz miał gładkie obrzeże. Stempel miał średnicę części walcowej 12,8 mm, promień zaokrąglenia matrycy wynosił $r = 0,5$ mm. Podany sposób wywijania można zalecić dla wykonania kołnierzy o średnicy d_1 do 15 mm z aluminium, mosiądzu oraz blachy stalowej głębokotłocznej.

W przypadku częstego pęknięcia kołnierza przy wywijaniu należy zwrócić uwagę na dobór właściwego współczynnika k . O ile otwór przed wywijaniem wycinany jest na prasie, należy materiał poddać wyżarzaniu w celu usunięcia utwardzenia na obwodzie wycinanego otworu. Należy również zwrócić uwagę na kształt

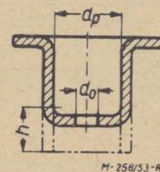
i gładkość powierzchni stempla wywijającego oraz na smarowanie pracujących powierzchni przyrządu. Promień zewnętrzny kołnierza r (rys. 1) przy wywijaniu można przyjąć równy $(0,25 \div 1) g$, gdzie g — grubość blachy.

Jeżeli kołnierz musi być wyższy niż to wynika z podanych poprzednio obliczeń, wówczas należy wykonać naczynie z kołnierzem o odpowiedniej głębokości (rys. 3), a następnie obciąć dno.

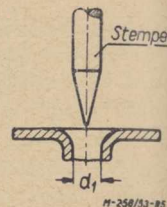
Inny sposób wykonania wysokich kołnierzy, przedstawiony na rys. 4, polega na wycięciu otworu w dnie wytłoczonego naczynia, a następnie wywinięciu brzegów otworu.



Rys. 3. Wykonywanie wysokiego kołnierza przez wytłaczanie i obcięcie denka.

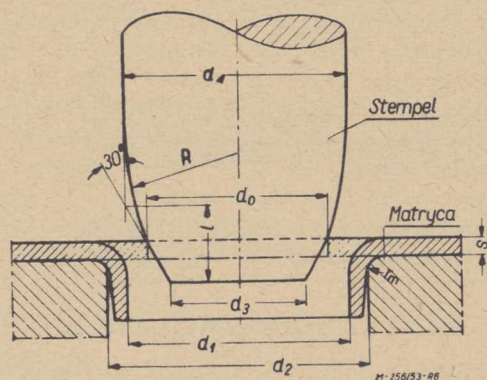


Rys. 4. Wykonywanie wysokiego kołnierza przez wytłaczanie, dziurkowanie i wywijanie.



Rys. 5. Wywijanie kołnierza z jednoczesnym przebiciem otworu.

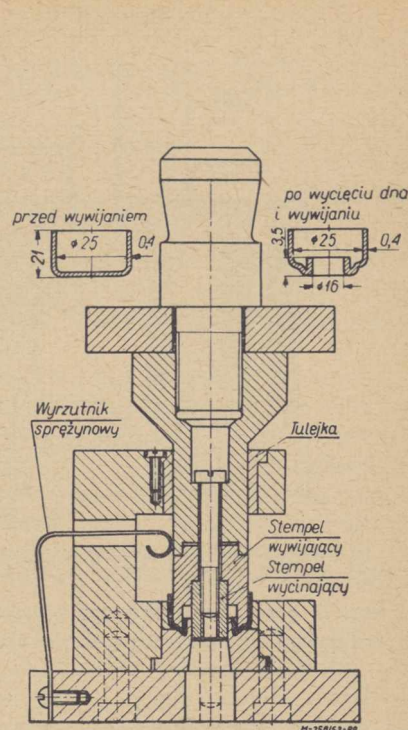
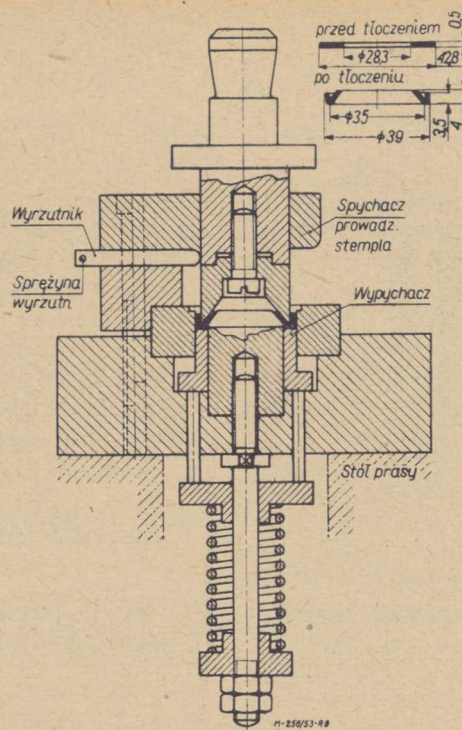
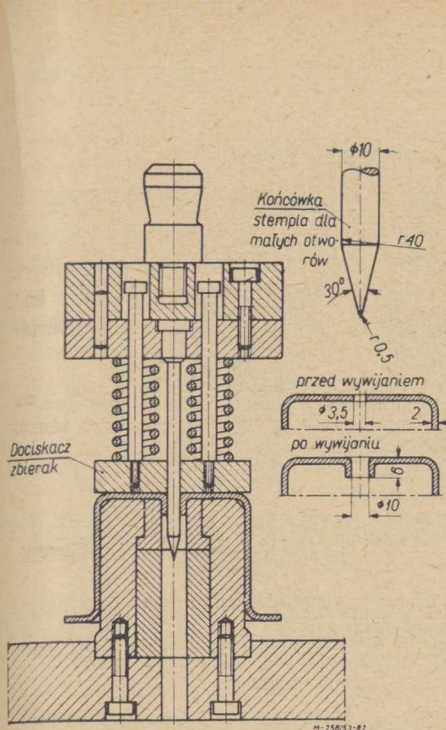
W blachach cienkich o grubości < 1 mm oraz niewielkich otworach d_1 można wywijać kołnierze ostro zakończonym stemplem, bez potrzeby wstępnego wycinania otworu (rys. 5). Na obrzeżu wywiniętego w ten sposób kołnierza otrzymujemy małe naderwania. Przy wywijaniu kołnierzy wokół otworów kwadratowych lub prostokątnych rozpatrujemy przede wszystkim naderwa wywiniętego kołnierza, które traktujemy jako ćwiartki otworu okrągłego o promieniu r . Właściwe wymiary otworu dla wywinięcia kołnierza prostokątnego ustalamy na podstawie prób.



Rys. 6. Kształt stempla i matrycy do wywijania.

Projektując przyrząd należy pamiętać, że wywinięty kołnierz zaciska się na stemple, toteż w przyrządzie musi być zastosowany odpowiedni spychacz, który usuwa ze stempla zaciśnięty przedmiot. Stemple i matryce do wywijania wykonuje się ze stali narzędziowej do pracy na zimno i hartuje je do twardości $58 \div 60 HRC$. Przy wywijaniu kołnierzy o dużych wymiarach stempel i matrycę można wykonać z żeliwa.

Rys. 6 przedstawia kształt stempla i matrycy do wywijania kołnierzy. Średnica stempla d_4 musi być równa wymaganej w wywiniętym kołnierz średnicy d_1 . Pochylenie części stożkowej stempla przyjmuje się ok. 30° . Średnica stempla d_3 musi być mniejsza od średnicy otworu d_o , aby stempel mógł ustawić otwór wycięty w blasze d_o współśrodkowo do otworu matrycy d_2 , da-



Rys. 7. Przyrząd do wywijania kołnierza w dnie ciągniętego naczynia.

Rys. 8. Wytłocznik — wywłak z wypychaczem sprężynowym.

Rys. 9. Tłocznik do jednoczesnego dziurkowania i wywijania kołnierza.

łąc tym samym równą wysokość kołnierza po wywinięciu. Przejście części stożkowej stempla w wałek dokonujemy dla stempli o średnicy $d_4 \leq 30$ mm promieniem $R = (4 \div 5)d_4$. Dla stempli o średnicy d_4 powyżej 30 mm dajemy promień R około $50 \div 100$ mm. Do wywijania kołnierzy o małej średnicy d_0 stosuje się stemple zakończone ostro, jak to przedstawia rys. 5.

Rys. 7 i 8 przedstawiają konstrukcję przyrządów do wywijania, a rys. 9 przyrząd do jednoczesnego wycinania otworów i wywijania kołnierzy na prasach mimośrodowych.

2. Rozwijanie kołnierzy

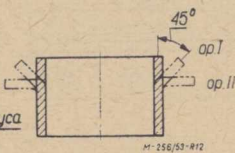
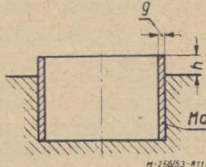
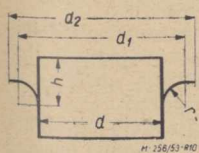
Rys. 10 przedstawia schemat operacji rozwijania kołnierzy. Przy tej operacji współczynnik $k = \frac{d_0}{d}$ powinien odpowiadać wartościom podanym w tabl. I dla wywijania kołnierzy. Celem ustalenia wysokości h tulejki przeznaczonej na rozwinięcie kołnierza o średnicy d zakładamy, że powierzchnia walca tulejki F_w równa się powierzchni rozwiniętego kołnierza F_k (rys. 10).

Powierzchnia walca o wysokości h wynosi $F_w = \pi \cdot d \cdot h$. Powierzchnia rozwiniętego kołnierza równa

$$F_k = \frac{\pi}{4} (d_2^2 - d_1^2) + \frac{\pi^2 \cdot r \cdot d_1}{2} - 2\pi \cdot r^2$$

$$\text{Ostatecznie otrzymamy: } h = \frac{F_k}{\pi \cdot d}$$

Jako najmniejszą wysokość h możliwą do rozwinięcia kołnierza pod kątem 90° , należy uważać $h = 1,5 g$, gdzie g — grubość ścianki tulejki (rys. 11).

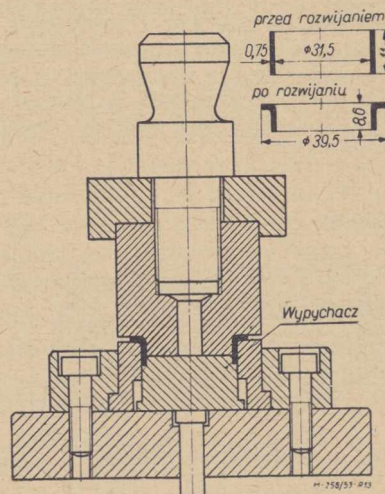


Rys. 10. Schemat rozwijania kołnierzy.

Rys. 11.

Rys. 12. Rozwijanie kołnierza w dwu operacjach.

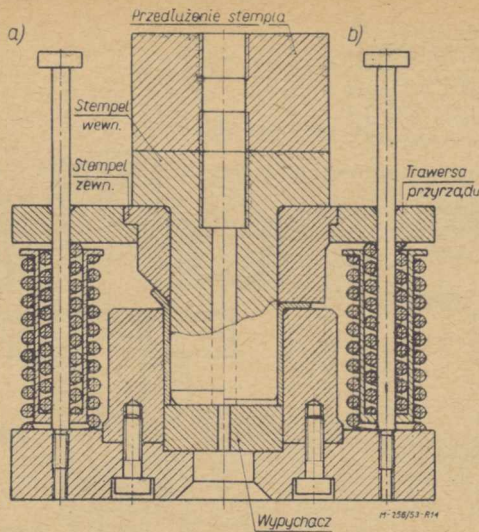
W tulejkach o grubości ścianek do 1 mm możemy rozwijać kołnier pod kątem 90° w jednej operacji. Przy rozwijaniu kołnierzy w tulejkach o ściankach grubszych niż 1 mm rozwijanie kołnierza należy rozdzielić na dwie operacje, jak to wskazuje rys. 12. W operacji pierwszej — wstępnej rozwijamy kołnier pod kątem 45° , a w operacji drugiej stosujemy ostateczne rozwinięcie kołnierza pod kątem 90° . Należy pamiętać, że tulejki przed rozwijaniem kołnierzy muszą być wyżarzone, a często zachodzi konieczność dokonywania tego zabiegu również po wstęp-



Rys. 13. Tłocznik do rozwijania kołnierza w jednej operacji.

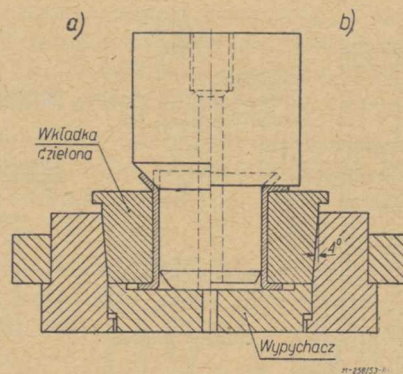
nej operacji rozwijania pod kątem 45° . Promień rozwijania kołnierzy r można stosować tak jak przy wywijaniu — w granicach od $(0,25 \div 1) g$ — o ile promień ten nie jest podany na rysunku tulejki.

Rys. 13 przedstawia konstrukcję przyrządu do rozwijania kołnierza w jednej operacji na prasach mimośrodowych.



Rys. 14. Tłocznik z wymienną tuleją kształtującą do rozwijania kołnierza w dwóch operacjach: a — rozwijanie wstępne, b — rozwijanie ostateczne.

Rys. 14 przedstawia przyszyk z wymienną tuleją kształtującą do wstępnego i ostatecznego rozwijania kołnierza tulejki.



Rys. 15. Tłocznik z dwudzielną matrycą do rozwijania kołnierza z drugiej strony tulejki przedstawionej na rys. 14, a — rozwijanie wstępne, b — ostateczne.

Rys. 15 przedstawia konstrukcję przyszyku do wstępnego i ostatecznego rozwijania kołnierza z drugiej strony tej tulejki.

IMADŁO DO AUTOMATYCZNEGO ZACISKANIA PRZEDMIOTÓW PRZY FREZOWANIU

W celu zmniejszenia czasu pomocniczego na ustawienie, zamocowanie i zdjęcie przedmiotu, przy frezowaniu stosuje się pneumatyczne i hydrauliczne urządzenia zaciskowe.

Urządzenia te wymagają zainstalowania przewodów sprężonego powietrza lub pomp hydraulicznych wysokiego ciśnienia; oprócz tego ich wykonanie jest kosztowne i wymaga wysokiej dokładności.

Konstrukcja automatycznych zaciskowych urządzeń mechanicznych, w których do zamocowania i zwolnienia elementu wykorzystuje się ruch stołu frezarki, posiada wybitne zalety w porównaniu z urządzeniami pneumatycznymi i hydraulicznymi.

Obserwacje przeprowadzone w jednym z radzieckich zakładów budowy maszyn przy obróbce na frezarce pionowej model 6G82 wskazują, że zastosowanie imadła opisanej dalej konstrukcji skraca czas ruchów pomocniczych (związanych z mocowaniem i zdjęciem przedmiotu) 6,5-krotnie w porównaniu z urządzeniami pneumatycznymi. Koszt wykonania automatycznych imadła proponowanej konstrukcji jest 1,5 ÷ 2,5-krotnie mniejszy od kosztu (analogicznych co do przeznaczenia) imadła pneumatycznych i hydraulicznych. Znaczne zmniejszenie czasu pomocniczego, łatwość ustawienia i użytkowania, a także niewysoki koszt wykonania opisanych imadła dają możliwość szerokiego ich stosowania we frezowaniu.

W odróżnieniu od uprzednio stosowanej konstrukcji mechanicznego urządzenia zaciskowego nowa konstrukcja jest bardziej zwarta i może być stosowana na frezarkach poziomych i pionowych.

W pracy imadła te dają dobre rezultaty, gwarantują niezawodne mocowanie stalowych przedmiotów przy frezowaniu z głębokością do 8 mm.

Konstrukcja imadła jest następująca: Korpus 1 odlany ze staliwa posiada cylindryczny przyląg, w którym jest ustalona tuleja 2, wewnątrz której znajduje się sprężyna 3 wywierająca nacisk do 500 kG. Celem otrzymania koniecznego nacisku w sprężynie wywołuje się wstępne napięcie za pomocą nakrętki 4, połączonej ze sworzniem 5. Sprężyna 3 przenosi ciśnienie przez śrubę 6 na dźwignię 7, która obraca się na osi 8 i ciśnie na cieżko 9. Przez ciężko 9 siły przenoszą się na większe ramię dźwigni 10. Ta ostatnia obraca się na osi 11 naciskając na przesuwną szczękę 12 imadła, zamocowującą przedmiot; skok szczęki ruchomej wynosi 6 mm, a siła zacisku — 1500 kG.

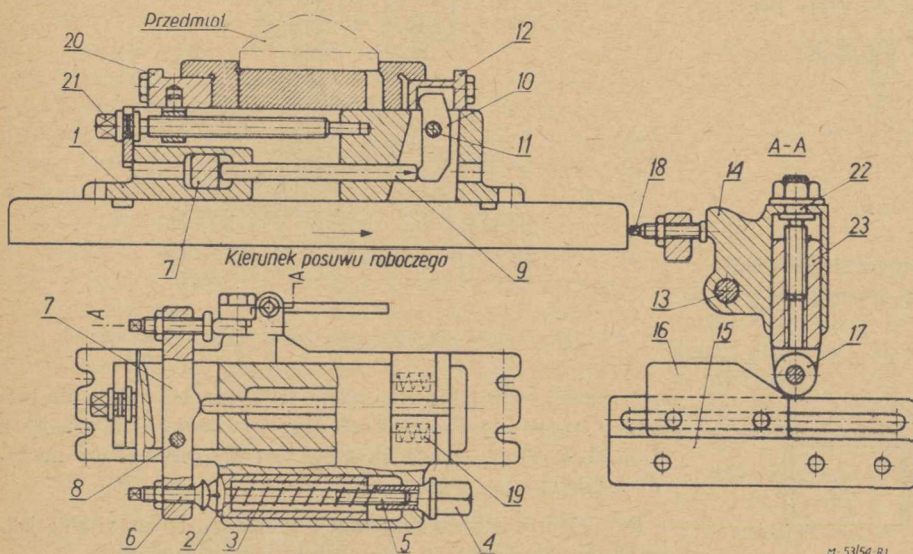
Ruch stołu frezarki wykorzystuje się do zwolnienia przedmiotu. W tym celu na kadłubie obrabiarki na osi 13 jest ustawiony kułak 14, a na poprzecznych sankach stołu zamocowana jest listwa 15 i linia 16, posiadający pochyłą płaszczyznę. Przy odchodzeniu stołu w wyjściowe położenie po zakończeniu obróbki przedmiotu rolka 17 kułaka 14 wchodzi na nachyloną płaszczyznę linia 16, wskutek czego obraca się on na osi 13 i naciska na śrubę 18, przenosząc siły na większe ramię dźwigni 7, która obraca się na osi 8.

Sprężyna 3 jest przy tym ściskana, a zwrotne sprężyny 19 odcinają szczękę 12 i zwalniają przedmiot. Na miejsce obrabianego przedmiotu ustawia się nową. Włączając roboczy ruch stołu krzywka 14 schodzi z nachylenia linia 16 i przedmiot zostaje zaciśnięty.

Regulowana szczeka 20 może być przesuwana za pomocą śruby 21, w zależności od wymiaru obrabianego przedmiotu (do 200 mm). Części 22 i 23 służą do regulowania wysokości położenia rolki 17.

Przy pewnej zmianie konstrukcji kułaka 14 i zastosowaniu jeszcze jednego linia z pochyłą płaszczyzną, można osiągnąć zwolnienie obrabianego przedmiotu w końcu każdego ruchu stołu obrabiarki, co pozwala prowadzić frezowanie przy obu kierunkach ruchu stołu.

Wg „Stanki i Instrumenty”
zeszyt 10/53 opracował
J. N.



WYTRZYMAŁOŚCIOWE PRÓBY ODBIORCZE SPRĘŻYN ŚRUBOWYCH ORAZ DRUTU NA NIE

Sprężyny śrubowe kształtuje się z drutu przy użyciu niezbyt złożonych, lecz specjalnych zabiegów technologicznych. Również metody badań odbiorczych sprężyn śrubowych w istocie nie są skomplikowane, lecz posiadają także specjalny charakter. Do zadań tych w zupełności nadaje się przemysłowa pracownia wytrzymałościowa¹⁾, a niezbędne przyrządy o charakterze specjalnym mogą być z powodzeniem wykonane we własnym zakresie. Próby odbiorcze sprężyn składają się z prób drutu przeznaczonych do wyrobu sprężyn oraz z prób właściwych sprężyn śrubowych. Zaczniemy od pierwszych z nich, tj. od prób drutu.

I. Próby odbiorcze drutu na sprężyny²⁾

1. Dobór materiału na sprężyny

Dobór materiału na sprężyny uzależniamy od ich warunków pracy, przede wszystkim od stopnia odpowiedzialności tej pracy. Biorąc ogólnie, wymagania stawiane materiałom używanym do wyrobu sprężyn są wysokie. Materiał taki powinien odznaczać się wysokimi cechami sprężystości, a także trwałości. Wymagane są wysokie wartości wytrzymałości: doraźnej, trwałej oraz zmęczeniowej. Materiał na sprężyny powinien również wykazywać wysoką udurowość oraz posiadać zdolność do dość znacznych odkształceń trwałych.

Skład chemiczny stosowanych do tego celu stali, ich własności wytrzymałościowe oraz dane dotyczące warunków obróbki cieplnej podaje polska norma PN/H-84032: „Stale resorowe i sprężynowe”³⁾.

Względy gospodarczo-techniczne, zmuszają do poszukiwania najtańszych spośród stali, odpowiadających wymienionym warunkom. Należy tu zwrócić uwagę na możliwość szerokiego zastosowania do sprężyn stali węglowych. W licznych przypadkach stal węglowa może z powodzeniem zastąpić stale stopowe, częstokroć stosowane po prostu z przyzwyczajenia. Stale węglowe nadają się jednak tylko do sprężyn o ograniczonych wymiarach: dla prętów okrągłych — poniżej 15 mm, zaś o przekroju prostokątnym — poniżej 12 — 15 mm⁴⁾.

Nadmienić także należy, że drut przeznaczony do wyrobu sprężyn jest dostarczany w dwóch odmianach, w zależności od rodzaju i przeznaczenia sprężyn oraz od sposobu zwinania sprężyny na gorąco lub na zimno:

a) jako drut z materiału wyżarzzonego — w tym przypadku gotowa sprężyna po zwinięciu jest poddawana hartowaniu i odpuszczaniu;

b) jako drut „patentowany” ze stali węglowej, który uzyskuje się drogą skomplikowanej obróbki cieplno-mechanicznej. Drut ten charakteryzuje się wysoką wytrzymałością i dużą twardością. Sprężyny wykonane z tego drutu podlegają tylko odpuszczaniu. Jasne jest, że wyniki prób wytrzymałościowych w tych dwóch przypadkach będą różnić się od siebie. Z tekstu czytelnik bez trudu orientuje się, kiedy będzie mowa o jednym lub o drugim rodzaju materiału.

2. Kontrola stanu powierzchni drutu

Drut stalowy, przeznaczony do wyrobu sprężyn śrubowych, poddajemy przede wszystkim oględzinom, w celu ustalenia sta-

nu jego powierzchni, co jest bardzo ważnym warunkiem przydatności drutu na sprężyny.

Powierzchnia drutu powinna być gładka, bez rysek poprzecznych, pęknięć, zadziórów, rdzy i innych wad powierzchniowych dostrzegalnych gołym okiem. Drut nie może także mieć „falistości” i węzłów.

Dopuszczalna głębokość warstwy odwęglonej drutu oraz stopień odwęglania powinny być nieznaczne i ustalone warunkami odbioru, gdyż odwęglenie powierzchniowe pogarsza własności sprężystościowe i wytrzymałościowe drutu. W szczególności odwęglenie źle wpływa na wytrzymałość zmęczeniową oraz na udurowość. Można przyjąć ogólnie, iż grubość warstwy odwęglonej, dla drutu o średnicy mniejszej od 12 mm, nie powinna przekraczać 1% wielkości średnicy, a przy mniejszych średnicach nie może przekroczyć w żadnym przypadku 0,15 mm. Dla drutów o średnicy większej od 12 mm mamy odpowiednio: 2% i 0,2 mm grubości nieprzekraczalnej. Grubość warstwy całkowicie odwęglonej do stanu czystego ferrytu nie powinna przekraczać 0,5% średnicy drutu, a jej bieżąca grubość nie powinna przekraczać 0,06 mm.

Ogólnie biorąc należy sobie zdać sprawę, że wszystkie powierzchniowe usterki drutu wpływają decydująco przede wszystkim na zmniejszenie wytrzymałości zmęczeniowej drutu i dlatego dążenie do stałego polepszania stanu powierzchni drutu winno stanowić jedną z głównych trosk producentów drutu do sprężyn.

3. Próby wytrzymałościowe i technologiczne drutu

Próby wytrzymałościowe i technologiczne drutu obejmują próby: na rozciąganie, skręcanie, przeginięcie, rozciąganie drutu z węzłem oraz próbę nawijania drutu.

a) Próba na rozciąganie ma na celu ustalenie podstawowych cech wytrzymałościowych drutu, tj. wytrzymałości na rozciąganie R_r , granicy plastyczności Q_r , wydłużenia a_p oraz przewężenia c . Dla drutów grubych wyżarzonych próba ta częstokroć wystarcza w zupełności, tak iż można zrezygnować z reszty przytoczonych prób. Umożliwia ona bowiem sądzić jednocześnie o wytrzymałości (R_r) i plastyczności (Q_r , a_p i c) materiału drutu. Natomiast dla drutów cienkich patentowanych o średnicy mniejszej od 2 mm, jesteśmy w stanie wyznaczyć z dostateczną dokładnością tylko wytrzymałość na rozciąganie R_r , gdyż pomiary pozostałych trzech wielkości są obciążone znacznymi błędami, tak z powodu bardzo małych wymiarów drutu, jak też z powodu małej odkształcalności.

Przy próbie rozciągania druty o większych średnicach w zasadzie nie sprawiają kłopotów, natomiast druty o małej średnicy, zwłaszcza te, które podczas produkcji były poddane znacznej obróbce plastycznej na zimno (patentowane) stwarzają trudności, gdyż niedobrze trzymają się uchwytów i wyslizgują się z nich. Dlatego w przypadku cienkich drutów należy stosować uchwyty specjalne, takie np. jak na rys. 1.

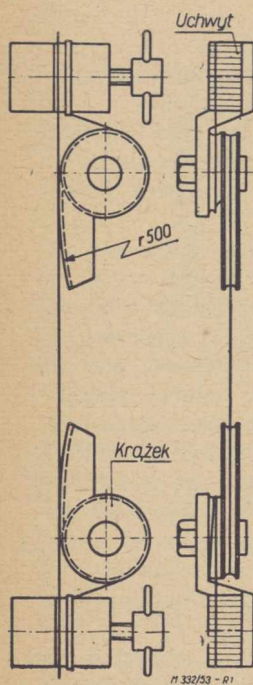
Do prób rozciągania drutu najlepiej używać zrywarki o największym obciążeniu roboczym wynoszącym 200 kG (rys. 2). Wielkość największego obciążenia maszyny oraz zamienną skalę trzeba zawsze dobierać odpowiednio do przypuszczalnej siły niszczącej dla danego drutu, gdyż w ten sposób powiększa się dokładność pomiaru. Zrywarka ta stanowi jedyny znaczny wydatek inwestycyjny, na który jest narażony zakład produkcyjny przy organizowaniu pracowni wytrzymałościowej do badania drutów na sprężyny.

¹⁾ Zaopatrzona dodatkowo w zrywarkę do drutu o maksymalnym obciążeniu rzędu 200 kG.

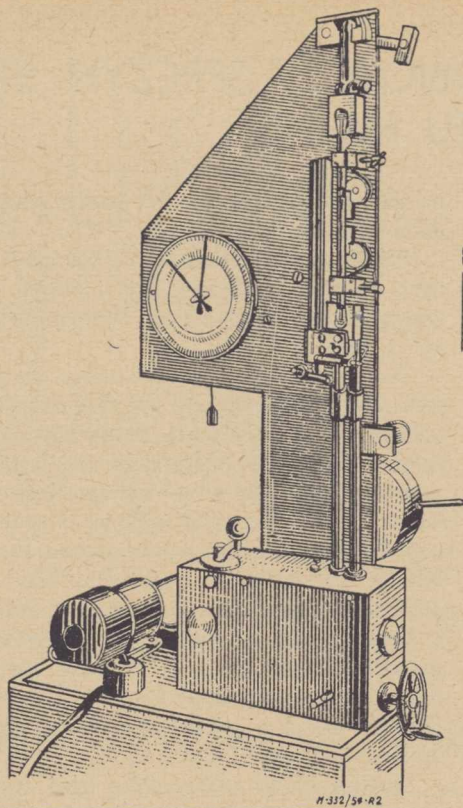
²⁾ Próby chemiczne materiału drutu pomijamy.

³⁾ Norma ta obejmuje przeważnie stale resorowe. Więcej danych znajdzie czytelnik w książce W. Kuntschera, H. Kilgera i H. Bieglera „Technische Baustähle” 1952 oraz w książce autora: „Sprężyny”, PWT, 1954.

⁴⁾ Przyczyną tego jest ograniczona zdolność przehartowywania się stali węglowych, co ujawnia się tym, że w dużych przekrojach głębiej leżące warstwy nie hartują się.



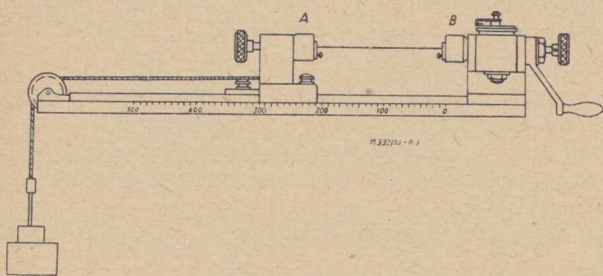
Rys. 1. Uchwyty do badania cienkiego drutu na rozciąganie (tzw. „ślimaki”).



Rys. 2. Wytrzymałościowa maszyna do rozciągania drutu, dla obciążenia największego $P_{max} = 200$ kG.

Próbka drutu do rozciągania jest przygotowywana według wszystkich zasad obowiązujących dla prób rozciągania. Należy przy tym jednak zwrócić szczególną uwagę na pomiar średnicy drutu, który należy wykonać z dokładnością do 0,005 mm, a pole przekroju należy obliczyć do czwartego znaku po przecinku. Nadmienić wypada, iż posiadając tensometry, tj. przyrządy służące do pomiaru bardzo małych odkształceń, możemy na maszynie wytrzymałościowej wyznaczyć także umowną granicę sprężystości na rozciąganie.

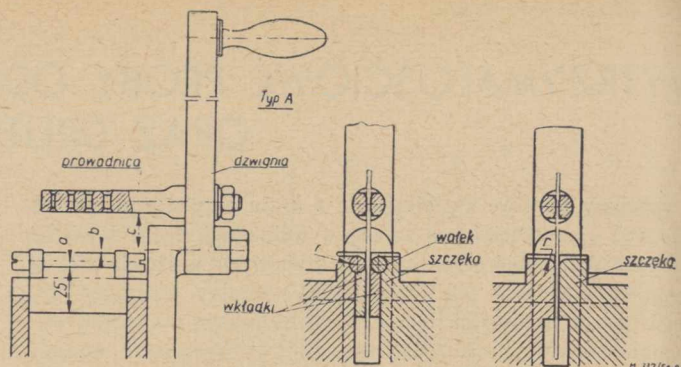
b) Próba na jednokierunkowe skręcanie drutu jest znana próbą technologiczną. Stosują ją do drutów o średnicach mniejszych od 10 mm. Celem próby jest ustalenie podatności materiału na plastyczne odkształcenia oraz stwierdzenie jednorodności materiału, jego wad powierzchniowych i wewnętrznych. Próba ta została ujęta normą PN/M-80003. Przyrząd do skręcania podany jest na rys. 3.



Rys. 3. Przyrząd do badania drutu na skręcanie. A i B — uchwyty do mocowania próbki drutu.

c) Próba drutu na przeginanie jest także próbą technologiczną i ujęta jest normą PN/M-80002. Jako miarę porównawczą jakości drutu przyjęto tu ilość przegięć próbki z badanego drutu, uzyskanych podczas jej przeginanania na przewidzianym do tego celu przyrządzie do badania przegięć drutu (rys. 4).

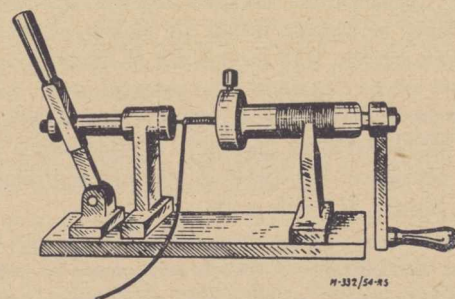
Badanie drutu na przeginanie (zagięcie i odgięcie na przemian w prawo i w lewo) przeprowadza się z równomierną szyb-



Rys. 4

kością 60 przegięć na minutę. Za pierwsze przegięcie uważa się zagięcie próbki o 90° w prawo (licząc od wyjściowego położenia), jako drugie przegięcie — odgięcie próbki od wyjściowego położenia i zagięcie jej o 90° w lewo; wreszcie jako trzecie — odgięcie próbki od wyjściowego położenia i zagięcie jej znowu o 90° w prawo itd. Aby próba była miarodajna, należy stosować się ściśle do wskazówek przytoczonej normy.

d) Próba na rozciąganie drutu z węzłem jest również próbą technologiczną. Drut o średnicy poniżej 0,8 mm jest poddawany tej próbie zamiast próby na przeginanie, gdyż ilości przegięć takich drutów na skutek złego przylegania drutu do szczęk uchwytu, mogą nie być miarodajne. Przy próbie tej zawiązuje się drut na węzeł, ale bez silnego zaciągania. Końce związane drutu mocuje się w uchwytach maszyny wytrzymałościowej, po czym węzeł zaciąga się na maszynie i rozciąga w dalszym ciągu aż do zerwania. Pęknięcie zachodzi zazwyczaj w miejscu utworzenia się węzła. Tak uzyskana wytrzymałość dla dobrych gatunków drutu nie powinna być mniejsza od 50% wytrzymałości na rozciąganie dla tego samego drutu.

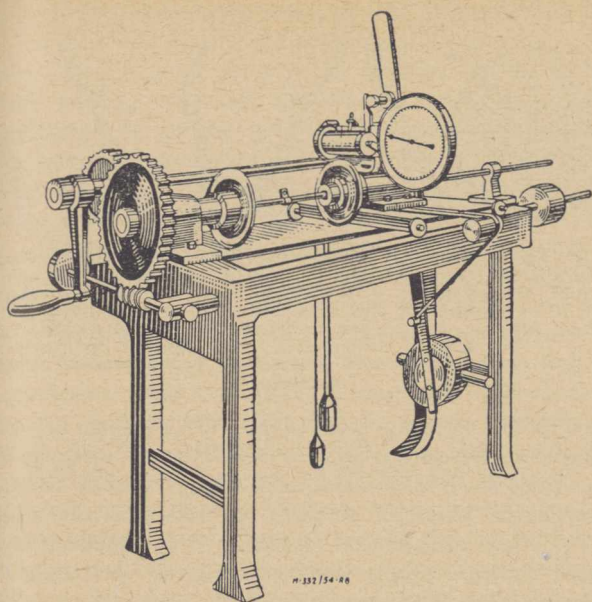


Rys. 5. Przyrząd do badania drutu nawijaniem na trzpień.

e) Technologiczną próbę nawijania wykonuje się na przyrządzie przedstawionym na rys. 5; polega ona na nawijaniu próbki badanego drutu zwoj przy zwoju na trzpień o ustalonej średnicy. Drut o niewielkiej średnicy jest nawijany na drut o takiej samej średnicy. Próbę uważa się za udaną wówczas, gdy na powierzchni nawiniętych zwojów nie ma pęknięć oraz rozwarstwień i gdy drut nie ulegnie pęknięciu podczas nawijania.

f) Inne próby wytrzymałościowe stosowane do drutów sprężynowych.

W ostatnich czasach coraz większe znaczenie uzyskuje próba skręcania drutu. Próby takie wykonuje się na typowych maszynach do skręcania, jak np. przedstawionej na rys. 6, której największy moment skręcający wynosi 6 kGm. Otrzymywane charakterystyki wytrzymałościowe są odpowiednikami charakterystyk uzyskiwanych przy rozciąganiu. Jeżeli mamy do dyspozycji tensometry, tj. przyrządy służące do wyznaczania małych odkształceń, to można na tej maszynie wyznaczyć także umowną granicę sprężystości na skręcanie R_{sp} oraz moduł sprężystości postaciowej (poprzecznej) G . Wyznaczenie w ten sposób modułu G dla drutów cienkich jest niemożliwe i wówczas korzystamy z metody drgań skrętnych.



Rys. 6. Maszyna do prób wytrzymałościowych na skręcanie. Największy moment skręcający maszyny $M_{s, max} = 6 \text{ kGm}$.

II. Próby odbiorcze sprężyn

Gotowe sprężyny śrubowe poddajemy następującym próbom odbiorczym:

- 1) kontrola stanu powierzchni sprężyn,
- 2) sprawdzenie wymiarów sprężyn,
- 3) próby statyczne,
- 4) próby długotrwałym obciążeniem statycznym oraz
- 5) badania dynamiczne.

1. Kontrola stanu powierzchni sprężyny ma na celu stwierdzenie na oko wad „makroskopowych” materiału sprężyny. Analogicznie do badania samego drutu, powierzchnia sprężyny winna być gładka, bez rysek, pęknięć i rdzy oraz innych zniekształceń, które mogą przeszkadzać jej normalnej pracy lub być powodem przedwczesnego pęknięcia. Powłoki ochronne sprężyny wymagają szczególnej uwagi przy ich przeglądaniu. W przypadkach wątpliwych należy użyć lupy o pięciokrotnym powiększeniu. Szczególnie uważnie należy oglądać powierzchnie sprężyn po obróbce cieplnej, w której istnieją warunki sprzyjające powstawaniu pęknięć.

Do kontroli stanu powierzchni szczególnie nadają się metody i aparatura defektoskopii magnetycznej. Wyzyskiwane jest również zjawisko luminescencji. Metoda ta oparta jest na zdolności jarzenia się niektórych ciał pod działaniem naswietlających je promieni nadfioletowych. Sprężyny zanurza się w oleju, w którym rozpuszczone jest jarzące się ciało. Po wyjęciu wyciera się starannie sprężyny do sucha i następnie poddaje się działaniu promieni nadfioletowych np. z lampy kwarcowej. Wówczas ciało jarzące się pozostaje wraz z olejem w pęknięciach, rysach i innych miejscach uszkodzonych powierzchni sprężyny, poczyna jarzyć się tak intensywnie, iż umożliwia podczas obserwacji w zaciemnionym pomieszczeniu wykryć wszystkie wady powierzchni, nie wyłączając nawet najdrobniejszych pęknięć powierzchniowych.

2. Sprawdzenie wymiarów sprężyn. Przy kontroli wymiarów i kształtu sprężyny sprawdzamy następujące jej wymiary:

- a) przy pomocy przymiarów — swobodną wysokość (długość) oraz równomierność skoku,
- b) przy pomocy sprawdzianów — średnicę wewnętrzną i zewnętrzną,
- c) przy pomocy prasy i suwmiarki lub przymiaru — wysokość (długość) ściśniętej sprężyny, tak aby sąsiednie zwoje dotykały do siebie.

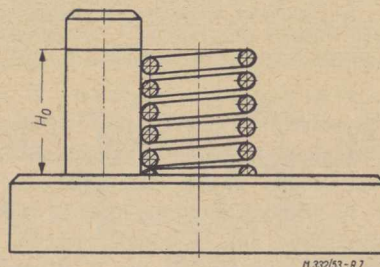
d) ilość zwojów sprężyny — drogą obliczenia; ilość czynnych zwojów sprężyny oblicza się odrzucając od całkowitej ilości zwojów nieczynne zwoje (martwe), liczba których zależy od sposobu wykończenia końców sprężyny.

e) Prostopadłość podstawy sprężyny do jej osi sprawdza się kątownikiem po ustawieniu sprężyny na płycie stalowej. Jednocześnie sprawdza się prostoliniowość osi sprężyny.

W masowej produkcji sprężyn do kontroli ich wymiarów wykonuje się szereg bardzo prostych przyrządów pomocniczych. Z podanych uwag widać, że w większości przypadków do wykonania pomiarów wystarczą dwa sprawdziany do przeprowadzenia całkowitej kontroli wymiarów sprężyny: sprawdzian do sprawdzenia wysokości swobodnej z równoczesnym sprawdzeniem wewnętrznej średnicy i prostopadłości podstawy sprężyny do jej osi (rys. 7) oraz przechodni sprawdzian do zewnętrznej średnicy sprężyny.

Dotrzymanie w praktyce wymiarów sprężyny podanych na rysunku jest bardzo istotnym zagadnieniem dla sprężyn małych. Szczególnie trzeba dbać o dotrzymanie wymiarów średnicy drutu sprężyn z cienkiego drutu. Najmniejsze bowiem odchylenie w wielkości średnicy, rzędu setnych milimetra, mogą zdecydować o nieprzydatności danej sprężyny.

Potwierdzeniem tego mogą być próby przeprowadzone nad sprężynami z drutu o pięciu różnych średnicach. Przy wyrobie sprężyn z drutu o średnicy $d = 0,70 \text{ mm}$ otrzymano 20% braków, gdyż sprężyny miały większą od przepisanej strzałkę ugięcia i w wyniku — wysokość sprężyny pod obciążeniem roboczym była mniejsza od wymaganej (sprężyny były zbyt „miękkie”). Przy średnicy $d = 0,71 \text{ mm}$ uzyskano 100% zdalnych sprężyn. Przy średnicy $0,72 \text{ mm}$ otrzymano już 10% braków z powodu zbyt małej strzałki ugięcia, to znaczy, że sprężyny wówczas były za sztywne (za „twarde” lub za „mocne”). Przy średnicy $0,73$ i $0,74 \text{ mm}$ — ilość braków wynosiła już 100%.



Rys. 7. Sprządzian do sprawdzania wysokości swobodnej średnicy wewnętrznej oraz prostopadłości podstawy sprężyny do jej osi.

Zaznaczyć należy, że cechy wytrzymałościowe wszystkich pięciu drutów były praktycznie biorąc identyczne, z wyjątkiem liczby przegięć, która ulega zwiększeniu w miarę zmniejszania się średnicy drutu.

Dla przykładu rozważmy teoretycznie dwie sprężyny z drutów, o niewiele różniących się średnicach d i d_1 . Oznaczając przez Δd różnicę średnic (co może być także przyjęte jako tolerancja dla danego drutu), z podstawowej zależności między strzałką ugięcia sprężyny z jej obciążeniem, otrzymamy:

$$P = \frac{f \cdot G \cdot d^4}{8 D^3 \cdot n} \quad \text{oraz} \quad P_1 = \frac{f \cdot G \cdot d_1^4}{8 D^3 \cdot n}$$

zakładając tylko zmienność P i d . Przyjmując przy tym, że

$$d_1 = d + \Delta d$$

dzieląc przez siebie dwa pierwsze równania i podstawiając do wyniku trzecie, otrzymamy zależność:

$$\frac{P_1}{P} = \left(\frac{d_1}{d}\right)^4 = \left(\frac{d + \Delta d}{d}\right)^4 = \left(1 + \frac{\Delta d}{d}\right)^4,$$

i ostatecznie:

$$P_1 = P \left(1 + \frac{\Delta d}{d}\right)^4$$

Rozwinąwszy ostatnią zależność zgodnie z dwumianem Newtona i odrzucając wszystkie wyrazy z wyjątkiem dwóch pierwszych, otrzymamy:

$$P_1 = P \left(1 + 4 \frac{\Delta d}{d} \right).$$

Na przykład, dla średnicy nominalnej $d = 1 \text{ mm}$ mamy w klasie pierwszej odchyłki 0,03 i 0,025). Obliczmy poprawkę dla pierwszej z nich, jako większej:

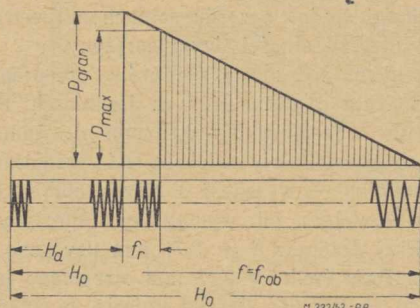
$$P_1 = P \left(1 + 4 \frac{\Delta d}{d} \right) = P \left(1 + 4 \frac{0,03}{1,0} \right) = 1,12 P,$$

a w procentach sama poprawka wyniesie:

$$\frac{\Delta P}{P} \cdot 100 = \frac{1,12 - 1,00}{1,00} \cdot 100 = 12\%$$

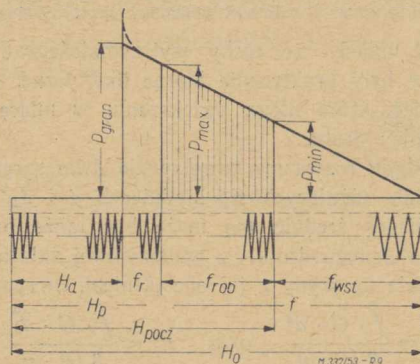
Analogiczny rachunek dla skrajnego przypadku średnicy $d = 0,30 \text{ mm}$ i w drugiej klasie dokładności wyniesie: odchyłka górna 0,03, poprawka 40%. A więc poprawka w tym przypadku osiąga już bardzo wysoką wartość.

W sposób analogiczny możemy wyprowadzić wzory poprawkowe na odchylenia innych wymiarów sprężyny.



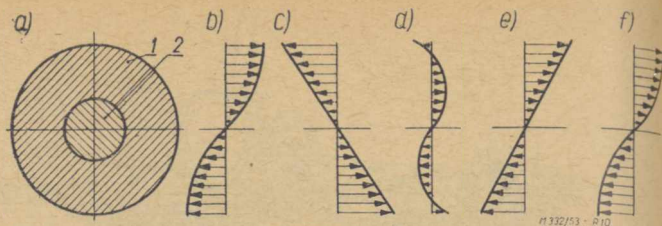
Rys. 8. Wykres pracy sprężyny śrubowej pod działaniem jednego obciążenia. H_0 — wysokość swobodna (tj. bez obciążenia) sprężyny; H_p — wysokość sprężyny pod obciążeniem P ; $f = f_{rob}$ — robocza strzałka ugięcia sprężyny; H_d — wysokość sprężyny przy zetknięciu się ze sobą jej zwojów; f_r — luz całkowity sprężyny pod obciążeniem P ; P_{max} — największe obciążenie robocze sprężyny; P_{gran} — obciążenie odpowiadające sprężynie ugiętej aż do zetknięcia się zwojów.

3. Próby statyczne sprężyn. Z reguły, każda sprężyna, po sprawdzeniu zgodności jej wymiarów z rysunkiem, zostaje poddana próbie pod obciążeniem statycznym lub dynamicznym, chyba że są dość specjalne zastrzeżenia co do tej próby. W praktyce sprężyny pracują albo pod działaniem jednego obciążenia, jak to podaje rys. 8, albo też pod działaniem dwóch obciążeń według rys. 9. W pierwszym przy-



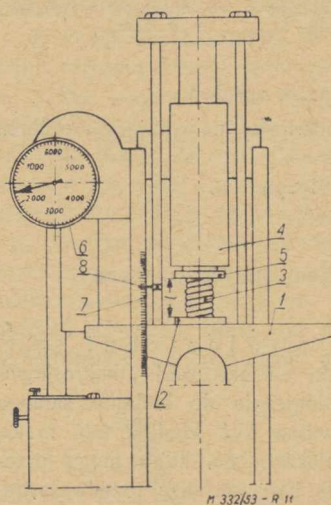
Rys. 9. Wykres pracy sprężyny śrubowej pod działaniem dwóch obciążeń. Oznaczenia: H_0 , H_d , H_p , f_r , P_{gran} — jak na rys. 8. Strzałka f_{wst} odpowiada najmniejszemu obciążeniu robocznemu P_{min} , zaś f — obciążeniu największemu P_{max} . Strzałka robocza f_{rob} jest w tym przypadku mniejsza od strzałki f .

padku jest to z reguły obciążenie statyczne, natomiast w drugim może mieć charakter obciążenia dynamicznego, a w niektórych przypadkach nawet wybitnie dynamicznego. Wszakże, jeżeli nie mamy do czynienia z wybitnie dynamicznym obcią-

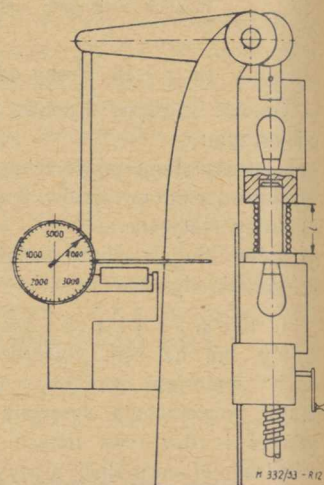


Rys. 10. Schemat przebiegu powstawania trwałych odkształceń plastycznych przy przepiężaniu sprężyny śrubowej. a — przekrój drutu odkształcony przy przepiężaniu 1 — plastycznie, 2 — sprężysto; wykresy na przebiegi: b — powstających przy przepiężaniu, c — „zdejmowanych” przy obciążeniu sprężyny, d — powstających w przekroju po usunięciu obciążenia, e — nominalnych, powstających przy roboczym obciążeniu sprężyny, f — rzeczywisty sprężyny przepiężonej pod działaniem obciążenia roboczego.

żeniem, próbę sprężyny sprowadzamy do poddania jej dwóm obciążeniom statycznym (rys. 9). Na rysunku sprężyny poddanej działaniu jednego obciążenia, P_{gran} oznacza obciążenie odpowiadające ściśnięciu sprężyny do zetknięcia się zwojów, zaś P_{max} jest obciążeniem roboczym. Przy działaniu dwóch obciążeń dochodzi jeszcze działanie drugiego obciążenia P_{min} tj. najmniejszego obciążenia roboczego.



Rys. 11. Badanie sprężyny śrubowej na ściskanie.



Rys. 12. Badanie długiej sprężyny śrubowej na ściskanie.

Odróżniamy dwie metody obciążania statycznego sprężyny: a) stopniowego obciążania oraz b) stopniowego odciążania sprężyny. W przypadku metody pierwszej rozpoczynamy obciążenie sprężyny od najmniejszego, stopniowo wzrastającego do najmniejszego obciążenia roboczego P_{min} , następnie do największego obciążenia P_{max} i wreszcie do największego obciążenia granicznego, odpowiadającego zablokowaniu sprężyny — P_{gran} . Przy stosowaniu metody drugiej najpierw podwyższamy obciążenie do największego, tj. granicznego, a następnie stopniowo odciążamy sprężynę do obciążenia największego roboczego P_{max} i w końcu do najmniejszego obciążenia roboczego P_{min} .

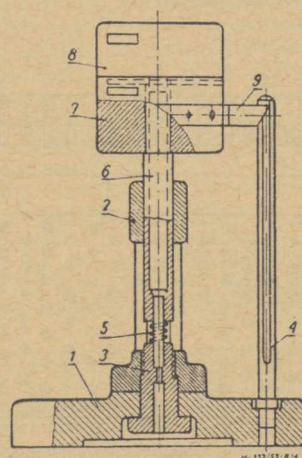
Wyniki otrzymane przy użyciu tych dwóch metod będą się nieco różnić od siebie, co tłumaczyć należy wpływem histerii sprężystej oraz relaksacji (wiotczenia). W każdym razie w obu rozważanych przypadkach nastąpi przepiężanie sprężyn, co ujawni się w postaci ich „osiadania”. Należy o tym pamiętać zawczasu, aby móc opanować to zjawisko i nie otrzymać sprężyn niższych od wymaganych rysunkiem. Doświadczenie pozwala także stwierdzić, że następne przepiężenia (drugie, trzecie itd.) nie wywierają już istotnego wpływu na wysokość sprężyny, powodując tylko nieznaczne dalsze jej osiadanie.

Zjawisko przepiężania jest z reguły ostatnią operacją wykończającą sprężyny i dlatego wymaga pewnego chociażby nasświetlenia. Otóż, przepiężaniem sprężyny nazywamy doprowadzenie jej obciążenia do takiej wartości, iż materiał sprężyny przekracza w pewnych warstwach granicę sprężystości, osią-

5) Na podstawie normy OST — 20006 oraz GOST 1071-41.

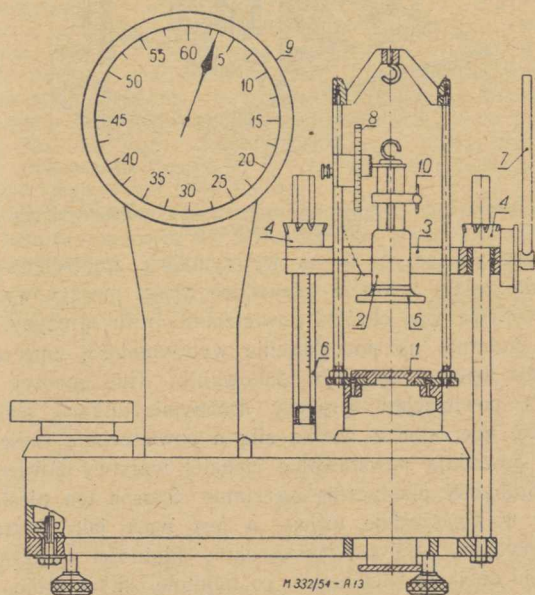
gając przy tym dość znaczne odkształcenia plastyczne. W wypadku sprężyn śrubowych naciskowych, gdy osiągniemy stan przepięcia przez ściśnięcie sprężyny aż do zetknięcia się zwojów, sprężyna podlega wówczas działaniu momentu skręcającego, tak znacznego, iż skrajne warstwy przekroju kołowego drutu sprężyny doznają odkształceń plastycznych (rys. 10a), tworząc zewnętrzny pierścień materiału odkształconego plastycznie. Gdy usuwamy przepiężające obciążenie sprężyny, wówczas rdzeń drutu sprężyny, który podczas przepięcia był odkształcony sprężysto dąży do uwolnienia się od naprężeń i powrócenia do stanu pierwotnego. Nie może jednak tego uczynić w pełni, gdyż na przeszkodzie temu stoją plastycznie odkształcone zewnętrzne warstwy przekroju drutu. W wyniku tego rdzeń jest pod działaniem nieco zmniejszonych naprężeń sprężystych (w porównaniu do tych, które były podczas okresu przepięcia), natomiast warstwy zewnętrzne odkształcone plastycznie podczas przepięcia, obecnie są pod działaniem naprężeń, też zresztą sprężystych, lecz o kierunku wręcz przeciwnym, aniżeli miały naprężenia plastyczne (rys. 10 d). Jak widać, ten wypadkowy rozkład pozwoli obecnie podwyższyć naprężenia wypadkowe, działające na obwodzie przekroju kołowego sprężyny, a więc przepięcie przynosi całkiem realne korzyści praktyczne. Stan roboczego rozkładu naprężeń podaje rys. 10 f. Przepięcie spełnia również rolę operacji segregacyjnej, gdyż umożliwia odrzucenie nie nadających się do pracy sprężyn.

nicy wewnętrznej sprężyn badanych. Sprężyny są nakładane na kołki, następnie dociskane przy pomocy górnej płyty i śrub do żądanej wysokości i przetrzymywane w tym stanie przez okres czasu ustalony warunkami odbioru. Zazwyczaj sprężyny pozostają pod obciążeniem od dwóch do trzech dob. Dłuższy okres stosuje się do drobnych sprężyn.



Rys. 14. Przyrząd do badania na ściskanie drobnych sprężyn naciskowych.

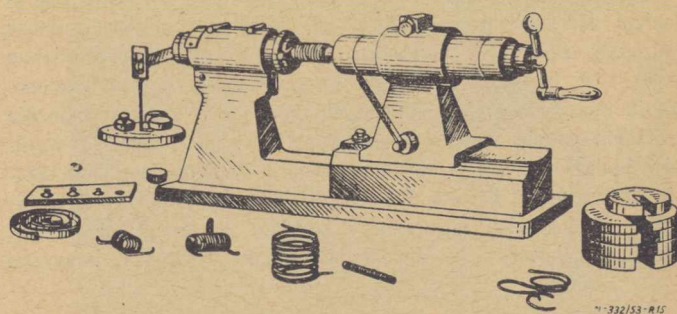
Długotrwałe przepięcie stosujemy wówczas, gdy chodzi o gruntowne zbadanie sprężyn lub gdy mamy do czynienia ze sprężynami, których charakter pracy z góry predystynuje powstawanie znacznych wartości relaksacji (wiotczenia), na przykład w przypadku sprężyn pracujących pod działaniem znacznych naprężeń i dość wysokich temperatur. Gdy jednak taka potrzeba nie zachodzi, to bardziej efektywnym i opłacalnym sposobem jest metoda krótkotrwałych, lecz wielokrotnych przepięć sprężyny. Do takich krótkotrwałych przepięć stosuje się urządzenia podobne do podanego na rys. 16. W produkcji masowej stosowane są automaty do indywidualnego przepięcia sprężyn. Ilość przepięć czasami dochodzi nawet do 10.



Rys. 15. Waga do sprawdzania obciążeń śrubowych sprężyn naciskowych i naciągowych.

4. Próby długotrwałym obciążeniem statycznym. Jeżeli przepięcie traktujemy jako operację krótkotrwałą, to całą próbę obciążenia sprężyny można przeprowadzić dość szybko na maszynie wytrzymałościowej. Rys. 11 podaje schemat przepięcia krótkich, a rys. 12 - długich sprężyn. Przyrządy specjalne do przepięcia drobnych sprężyn naciskowych pokazane są na rys. 13 i 14, a przyrząd do przepięcia sprężyn skrętowych na rys. 15.

Najczęściej jednak wymagania odbioru idą w kierunku przedłużenia czasu przepięcia sprężyn do kilku, a nawet kilkunastu godzin. Stosowane są wówczas prasy, w których ustawiamy od razu kilka lub kilkanaście sprężyn badanych na przepięcie. Do sprężyn o niezbyt dużym obciążeniu granicznym można zastosować specjalne urządzenia, które nie wymagają trzymania sprężyn przepiętych pod prasą. Urządzenie takie (rys. 16) składa się z płyty dolnej 1 z osadzonymi na niej kołkami 2 oraz z płyty górnej 3 zaopatrzonej w otwory o średnicy odpowiadającej średnicy kołków. Płytę górną można docisnąć do dolnej za pośrednictwem śrub 4, jak to jest pokazane na rys. 16. Kołki 2 powinny posiadać średnicę cokolwiek mniejszą od śred-



Rys. 15. Przyrząd do badania sprężyn śrubowych na skręcanie.

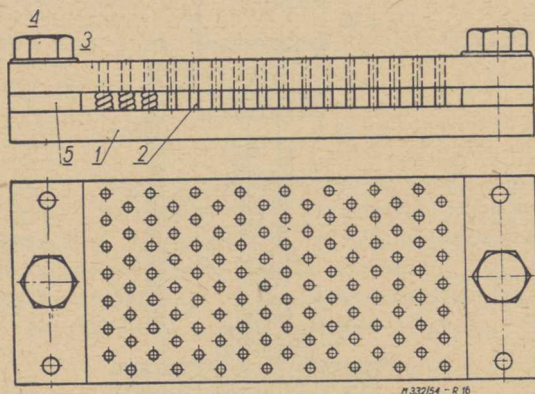
5. Badania dynamiczne sprężyn można podzielić na dwie grupy: badania pod działaniem obciążenia uderzającego i obciążenia zmiennego.

a) Do badań pierwszego rodzaju należy, np. próba sprężyn na młocie przez uderzenie sprężyny bijakiem swobodnie spadającym z pewnej wysokości. Młoty takie są zaopatrzone w bijaki o ciężarze od 60 do 80 kG, przy użytecznej wysokości spadku od 4 do 5 m. Inne typy młotów posiadają bijaki o ciężarze od 8 do 12 kG, zaś wysokość spadku wahającą się od 9 do 12 m. Bardziej udoskonalone współczesne młoty umożliwiają zmianę wysokości spadku bijaka.

Przy stosowaniu opisywanej próby należy zaopatrzyć sprężynę badaną w taką oprawkę, która uniemożliwiłaby skrzywienie osi sprężyny podczas uderzenia. Ilość uderzeń ustala się w zależności od wymagań stawianych sprężynie. Należy odrzucać sprężyny, które podczas prób doznały zniekształceń lub pęknięć.

b) Badanie sprężyn śrubowych poddanych działaniu obciążeń zmiennych.

Do chwili obecnej badania tego rodzaju nie znalazły jeszcze szerokiego zastosowania, ale biorąc pod uwagę coraz szersze stosowanie obciążeń zmiennych w budowie maszyn, można twierdzić, że w niedalekiej przyszłości wejdą w zakres badań odbiorczych sprężyn śrubowych.



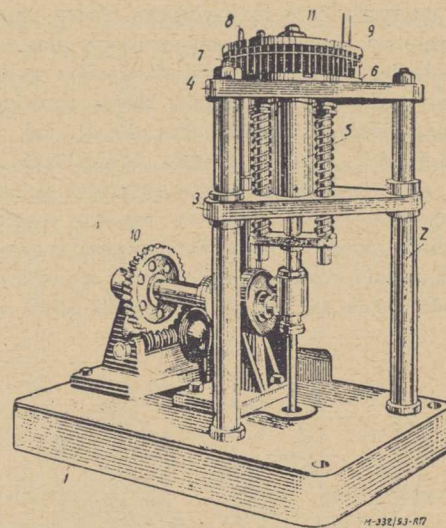
Rys. 16. Skrzynka do statycznego przepięcia śrubowych sprężyn naciskowych.

Badanie sprężyn śrubowych przez poddawanie naprężeniom zmiennym w istocie rzeczy nie jest niczym innym, jak badaniem materiału sprężyn na zmęczenie. Jeżeli przy tym sprężyny śrubowe naciskowe poddajemy obciążeniom od zera do odciążenia granicznego, przy którym następuje zetknięcie się sąsiednich zwojów sprężyny, to wówczas mamy do czynienia ze szczególnie ostrymi warunkami badań, gdyż w tych warunkach osiągnięte naprężenie będzie nawet przekraczać wytrzymałość zmęczeniową materiału. Jeżeli jednak te naprężenia będą leżały poniżej krzywej uszkodzeń na wykresie zmęczenia Wöhlera, a ilość zmian takich przeciążeń nie będzie zbyt duża, to skutki takiego badania wpłyną nawet dodatnio na okres przydatności sprężyny.

Taki sposób obciążenia zamiast długotrwałych prób obciążeniem statycznym zastosowali z dobrym skutkiem badacze radzieccy Pietrow i Batanow. Liczne próby przeprowadzone przez tych badaczy pozwoliły im stwierdzić, że przy zastosowaniu metody obciążeń zmiennych można otrzymać w znacznie krótszym czasie wyniki badań zupełnie analogiczne do wyników badań sprężyn przy zastosowaniu długotrwałego obciążenia statycznego. Wyniki tych prób zachęciły Pietrowa i Batanowa do zaprojektowania i wykonania przyrządu do badań sprężyn śrubowych na obciążenia zmienne (rys. 17). Przyrząd

nadaje się do sprężyn naciskowych zwiniętych z drutu o średnicy od 0,2 do 2 mm i ma od 30 do 40 wahnięć (drgań) na minutę.

Wracając do typowych prób zmęczeniowych sprężyn śrubowych, tj. takich prób, przy których poszukiwana jest wytrzymałość zmęczeniowa materiału sprężyn, wypada stwierdzić, że próby takie są prowadzone w szerokim zakresie, zwłaszcza w placówkach badawczych Związku Radzieckiego. Wyniki tych badań są ujmowane w postaci ograniczonych wykresów typu Smitha. Ograniczenia wykresu wynikają z tego, że sprężyny śrubowe pracują albo na ściskanie (sprężyny naciskowe), albo też na rozciąganie (sprężyny naciągowe), a więc powstające przy tym naprężenia są typu naprężeń przemiennych albo tętniących.



Rys. 17. Przyrząd do badania drobnych sprężyn naciskowych na działanie obciążeń zmiennych.

Należy zaznaczyć, że na wytrzymałość zmęczeniową sprężyn, jak zresztą w ogóle wszystkich części maszynowych, wybitnie wpływa stan obróbki powierzchni drutu sprężyny. Szczególnie dodatnio na powiększenie wytrzymałości zmęczeniowej sprężyny wpływa operacja „kulowania” (lub inaczej „śrutowania”) powierzchni sprężyny drobnymi kulkami stalowymi. Kulki te, uderzając z wielką siłą o powierzchnię części kulowanej, powodują powstawanie cienkiej warstwy powierzchniowej, obrabianej plastycznie na zimno. Sposób ten niestety nie wszedł w powszechne użycie, a jest wart jak najszerszego propagowania, gdyż powiększa okres zdatności sprężyny przy działaniu obciążeń zmiennych, co najmniej kilkakrotnie.

Inż. CURT BÖHME

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA PYŁU SZLIFIERSKIEGO

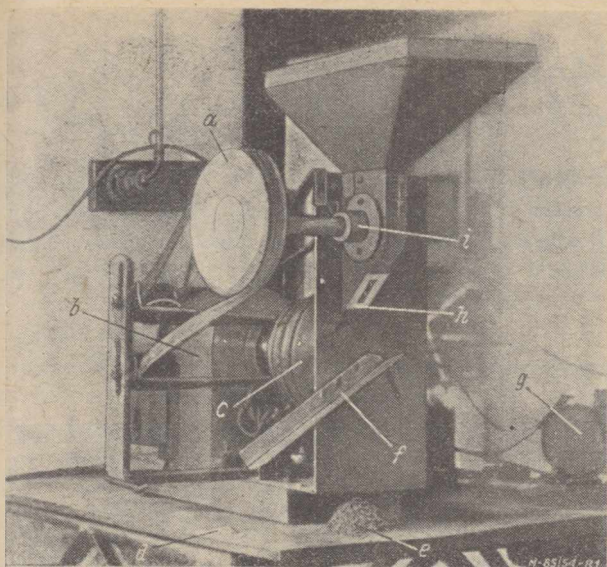
Artykuł niniejszy został dostarczony w ramach współpracy Naczelnej Organizacji Technicznej z Kamier der Technik, stowarzyszącą techników Niemieckiej Republiki Demokratycznej. Porusza on bardzo ważne zagadnienie wykorzystania pyłu powstającego przy szlifowaniu stali, zawierającego cenne, często deficytowe materiały, pochodzące zarówno z narzędzi ściernych, jak i obrabianych materiałów.

Przy każdej metodzie obróbki ścierniej powstaje pył, składający się z wykruszonych ziaren ściernych (najczęściej korundu Al_2O_3 lub karborundu SiC), materiału spoiwa ściernicy oraz drobnych wiórów obrabianego materiału. Karborund lub korund oraz metale stanowią wartościowe surowce, częściowo sprowadzane z zagranicy. Biorąc pod uwagę, że ilości powstającego pyłu szlifierskiego rocznie w skali krajowej wynoszą wiele ton, jego wykorzystanie stanowi bardzo ważne zagadnienie. Autorowi artykułu udało się po dłuższych próbach znaleźć kilka właściwych metod użytkowania pyłu szlifierskiego, szczególnie pyłu powstającego przy szlifowaniu „na sucho”, tzn. bez użycia cieczy chłodzącej.

Przy szlifowaniu na sucho pył szlifierski był dotychczas odprowadzany przy pomocy wyciągów i poprzez oddzielacze usuwany na zewnątrz. Pył powstający przy szlifowaniu z chłodzeniem cieczą był po odciągnięciu suszony na gorąco w obrotowych bębnach i potem odsysany. W ten sposób uzyskuje się jedynie odpylenie pomieszczenia pracy, tracąc wartościowe surowce, które mogą być wtórnie użytkowane.

Magnetyczne urządzenie oddzielające

Zastosowanie działających w sposób ciągły magnetycznych urządzeń oddzielających pozwala całkowicie oddzielić niemagnetyczną część pyłu, którą przy szlifowaniu materiałów żelaznych stanowią ziarenka ściernie (Al_2O_3 lub SiC) oraz spoiwo ściernicy od części magnetycznej — wiórów stalowych lub żeliwnych



Rys. 1. Oddzielnik magnetyczny, *a* — koło napędowe, *b* — silnik elektryczny, *c* — tarcze magnetyczne, *d* — materiał niemagnetyczny, *e* — wióry stalowe, *f* — korytko po którym zsuwa się pył materiału niemagnetycznego, *g* — prostownik, *h* — wylot wiórów stalowych, *i* — koło przegrodkowe

Przeprowadzone próby zastosowania magnetycznego urządzenia oddzielającego konstrukcji autora pozwoliły oddzielić część magnetyczną stanowiącą wióry stalowe w ilości 75 do 80% od niemagnetycznej, w ilości 20 do 25% złożonej z ziarn węgla krzemu i niewielkiej ilości pokruszonego spoiwa. Oczywiście stosunek części magnetycznej od niemagnetycznej waha się w dość szerokich granicach, w zależności od własności ściernicy, obrabianego materiału i warunków szlifowania. Zazwyczaj po rozdzielaniu należy przeprowadzać odsiewanie celem posegregowania ziarn ściernych i cząstek obrabianego metalu wg ich wielkości. Przeważnie stosuje się w tym celu elektrycznie napędzane sита wstrząsające lub wahadłowe.

Analiza sitowa części niemagnetycznej pyłu powstającego przy szlifowaniu form do wykonywania brykietów dała następujące wyniki:

Ilość oczek sita na 1 cm	%	pozostałość na sicie
5	0,7	0,7
6,7	11,8	12,5
20	58,6	71,1
50	18,4	89,5
900	2,0	91,5
4900	5,9	97,4
reszta	2,6	100,0
	100,0	

Z zestawienia widać, iż największa część ziarn posiada wymiary od 0,5 do 1 mm, a ziarna powyżej 2 mm prawie nie występują. Segregowanie ziarn wg wielkości wykonuje się zależnie od ziarnistości ściernicy i sposobu użytkowania pyłu, za pomocą sit o różnych wielkościach oczek.

Analiza części magnetycznej pyłu uzyskanego we wspomnianym przypadku dała następujące wyniki:

Ilość oczek sita na 1 cm	%	pozostałość na sicie %
5	14,9	14,9
6,7	7,7	22,6
20	44,4	67,0
50	19,7	86,7
900	11,7	98,4
4900	1,6	100,0
reszta		
	100,0	

I w tym przypadku znaczna część ziarn posiada wymiary w zakresie od 0,5 do 1 mm. Pył stalowy na sicie o 4900 oczek i więcej prawie nie występuje. Ziarna stalowe o wymiarach poniżej 1 mm nadają się dobrze do produkcji elektrod; ziarna większe mogą stanowić jedynie surowce do przeróbki hutniczej lub odlewniczej.

Zastosowanie pyłu szlifierskiego

1) Magnetyczna część pyłu szlifierskiego uzyskiwana przy szlifowaniu wspomnianych form z wysokostopowej stali o zawartości 12% chromu, była użyta w postaci sproszkowanej z dobrymi wynikami do produkcji elektrod otulonych do napawania.

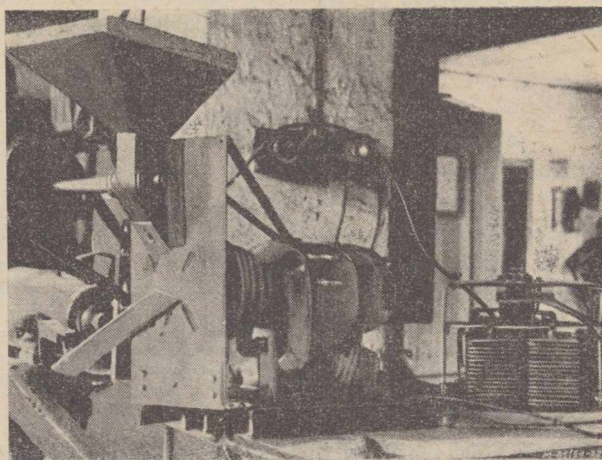
2) W przypadku stosowania ściernicy z karborundu (węglika krzemu Si C), można z materiału niemetalowego (pyłu węgla krzemu), wykonywać elektrody otulone. Dokładne próby laboratoryjne wykazały, że pył karborundowy nadaje się doskonale do tego celu.

3) W połączeniu ze spoiwem bakelitowym lub ze sztucznych żywicy z magnetycznej części pyłu szlifierskiego (wiórów stalowych) można wykonywać ściernice nadające się dobrze do obróbki wielu metali nieżelaznych, jak np. aluminium, hydranalium, siłuminu, stopów cyny i cynku, mosiądzów, brązów itp. oraz wszelkiego rodzaju sztucznych tworzyw. Ściernice te mogą pracować przy szybkości obrotowej do 35 m/sek, jednak najlepsze wyniki osiągnięto przy niższych prędkościach, a mianowicie od 18 do 20 m/sek. Produkcja tych ściernic odbywa się metodą wulkanizowania w temperaturze około 180° C. Wytrzymałość ściernic była badana przy szybkościach 40, 50 i 63 m/sek; po próbach tych nie zaobserwowano jakichkolwiek ich uszkodzeń.

4) Także z niemagnetycznej części pyłu szlifierskiego ziaren korundu lub karborundu można wykonywać ściernice o spoiwie bakelitowym lub ze sztucznych żywicy. Ich zastosowanie jest takie same jak zwykłych ściernic o tym samym spoiwie i ziarnistości. Zalecane szybkości obrotowe wynoszą od 20 do 35 m/sek.

5) Dalsze doświadczenia przeprowadzone w warunkach przemysłowych wykazały dalszą możliwość zastosowania pyłu szlifierskiego nie rozdzielonego wg rodzaju materiału ziarn, lecz jedynie rozsegregowanego wg wielkości ziarn, na płyty rusztowe dla mało obciążonej strefy palenisk. Mało obciążoną strefą paleniska należy rozumieć strefę przesuszającą, a więc nie podlegającą wysokim temperaturom. Dla tych stref dotychczas były stosowane tylko ognioodporne ruszty żeliwne itp. Tego rodzaju ruszty mogą być jednak wykonywane zarówno z krzemianów jak i z podobnych materiałów mineralnych. Praktyczne doświadczenia wykazały, że najbardziej wytrzymałe są płyty rusztowe o następującym składzie: 50% pyłu ściernego i 50% piasku kwarcowego, razem z krzemianem lub innym spoiwem mineralnym.

6) Część niemagnetyczna pyłu szlifierskiego, a więc ziarna Al_2O_3 lub Si C mogą być także użytkowane do produkcji papierów lub płócien ściernych. Ziarna te po odsianiu mogą być również zastosowane do wyrobu past do docierania zaworów, stożków itd. Karborund odzyskany z pyłu szlifierskiego był z powodzeniem zastosowany do produkcji sztucznych kamieni, jak marmuru, granitu, syenitu i łupku.



Rys. 2. Oddzielnik magnetyczny. Na prostokątnej pionowej płycie aluminiowej są widoczne cztery „promienie” utworzone z wiórów stalowych wirujące wraz z tarczą magnetyczną.

Zakończenie

Powstający codziennie we wszystkich zakładach przemysłowych w dużych ilościach zarówno suchy jak i mokry pył szlifierski, jest wartościowym materiałem, który może być użyty powtórnie do produkcji i którego części składowe są jednoznacznie określone; składają się one z materiału, który bez żadnych zmian chemicznych pochodzi z materiału wyjściowego narzędzia.

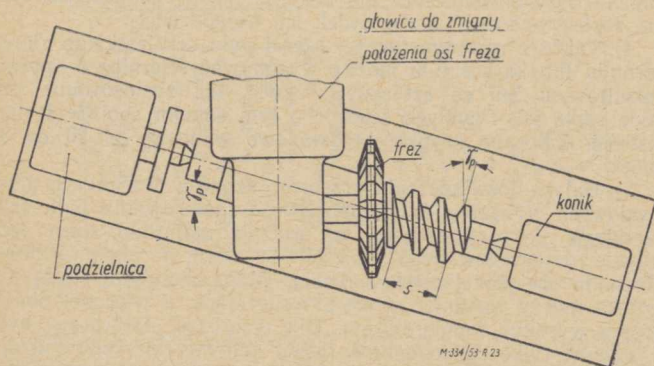
Po wnikliwych studiach nad właściwościami materiałowymi i składem pyłu powstającego przy szlifowaniu, przeprowadzono badania laboratoryjne jak i doświadczenia praktyczne, przy których stwierdzono jak najbardziej pozytywne wyniki stosowania pyłu szlifierskiego.

OBRÓBKA ŚLIMAKÓW

(ciąg dalszy)

b. Obróbka ślimaków frezami kształtowymi

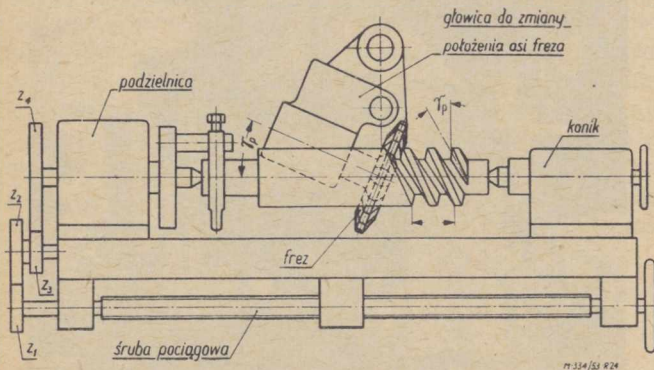
Toczenie ślimaków jest dokładne, ale kosztowne. Znacznie tańsze, chociaż mniej dokładne, jest frezowanie za pomocą frezów kształtowych. Toteż, gdy zależy nam na dużej dokładności, należy ślimaki frezować z nadadkiem na wykańczające toczenie lub szlifowanie.



Rys. 23. Jeden ze sposobów frezowania zwojów ślimaka na frezarce uniwersalnej.

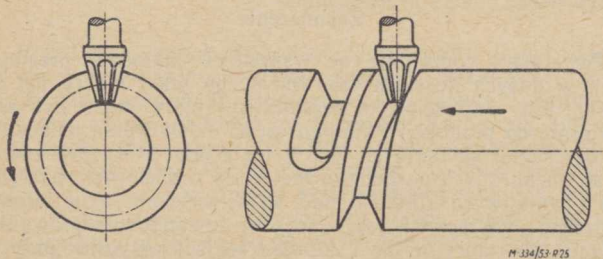
Frezowanie ślimaków na frezarce uniwersalnej odbywa się w taki sam sposób, jak frezowanie zębów kół zębatych śrubowych lub rowków śrubowych przy użyciu podzielnicy. Ze względu na ograniczony kąt skreślenia stołu, który pozwala tylko na frezowanie ślimaków wielozwojowych o dużym kącie wzniosu linii śrubowej, dla frezowania normalnych ślimaków należy używać specjalnej głowicy umożliwiającej zmianę położenia osi freza (rys. 23).

Oś freza ustawiamy pod kątem 90° do osi wrzeciona frezarki, a stół wraz z obrabianym przedmiotem skręcamy o kąt γ_p .



Rys. 24. Frezowanie zwojów ślimaka na frezarce poziomej wyposażonej w głowicę do zmiany położenia osi freza.

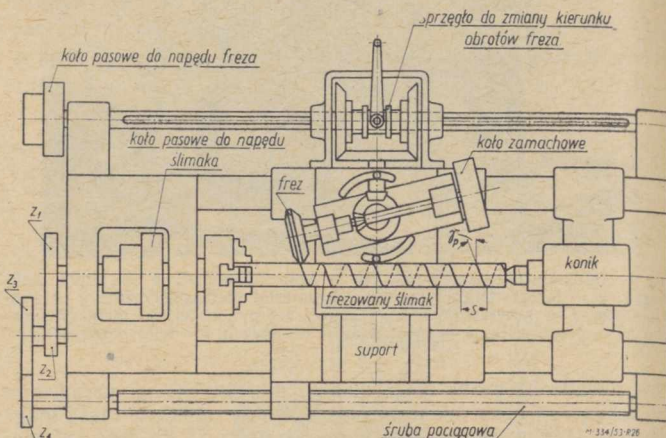
Inny sposób pokazano na rys. 24. Sposób ten pozwala na frezowanie ślimaków na zwykłej frezarce poziomej. Rys. 25 poka-



Rys. 25. Frezowanie ślimaka na zwykłej frezarce pionowej przy użyciu podzielnicy za pomocą freza stożkowego trzpieniowego.

zuje sposób frezowania ślimaka na zwykłej frezarce pionowej za pomocą freza trzpieniowego kształtowego (stożkowego).

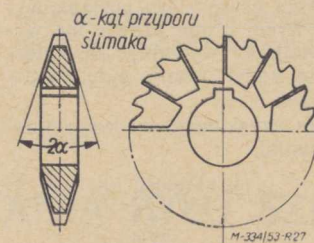
Dla usprawnienia frezowania gwintów i ślimaków zbudowano frezarki specjalne. Schemat jednej z nich przedstawia rys. 26.



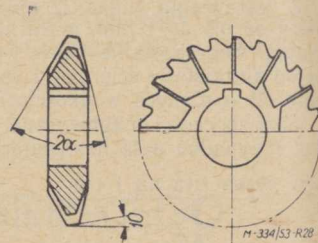
Rys. 26. Schemat frezarki do gwintów i ślimaków.

Frezarka ta pod względem budowy przypomina tokarkę. Różnica polega jedynie na tym, że nóż zastąpiono tu frezem kształtowym. Wrzeciennik jest przekręcany, ażeby można było nadać frezowi pochylenie odpowiadające kątowi wzniosu linii śrubowej na wałcu podziałowym ślimaka (podobnie jak na rys. 24). Zastosowanie wrzeciennika przekręcanego (rys. 26) pozwala na założenie większego koła zamachowego na wrzeciono freza, co ma duży wpływ na gładkość obróbki. Frez bowiem jako narzędzie wielostronne obracające się wywołuje drgania obrabiarki i przedmiotu obrabianego, a drgania te tłumy skutecznie koło zamachowe.

W porównaniu z toczeniem frezowanie jest łatwe, gdyż nacinaamy zwoj ślimaka przeważnie od razu na pełną głębokość, podczas gdy na tokarce trzeba stosować wiele przejść noża dla ostatecznego nacięcia zwoju. Obsługa frezarek do gwintów jest bardzo prosta: jeden robotnik może obsługiwać kilka obrabiarek.



Rys. 27. Frez symetryczny ścienny do frezowania ślimaków.



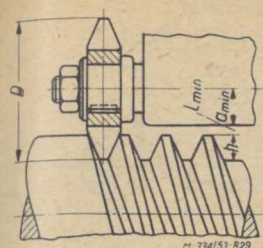
Rys. 28. Frez asymetryczny do frezowania ślimaków.

Jako narzędzi do frezowania ślimaków używamy frezów symetrycznych (rys. 27) lub asymetrycznych (rys. 28), co zależy od konstrukcji frezarki (rys. 29 i 30).

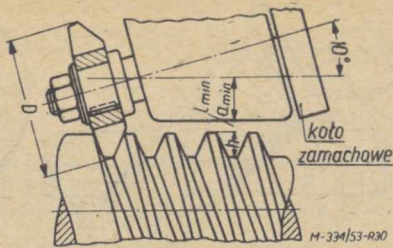
Użycie freza niesymetrycznego pozwala na zastosowanie większego koła zamachowego w konstrukcji frezarki, a ponadto jest więcej miejsca na pomieszczenie łożysk i przekładni napędzającej frez, a wreszcie frez może posiadać mniejszą średnicę. Z rys. 29 i 30 widzimy bowiem, że średnica freza

$$D = 2(h + l_{\min} + a_{\min}) \quad [5]$$

Dla konstrukcji z rys. 30 $a_{\min}$ może być mniejsze niż dla frezarki z rys. 29, a więc i średnica freza niesymetrycznego może być mniejsza

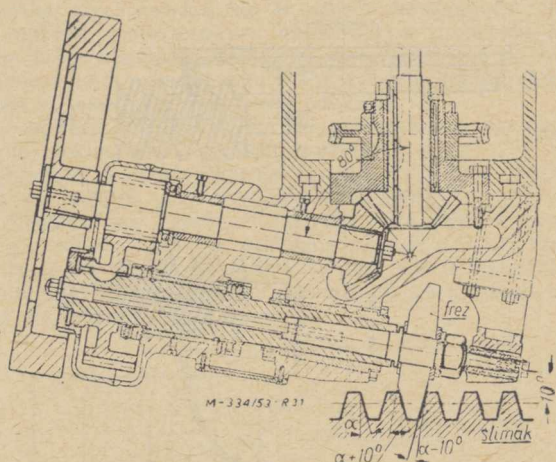


Rys. 29. Frezowanie ślimaka frezem symetrycznym.



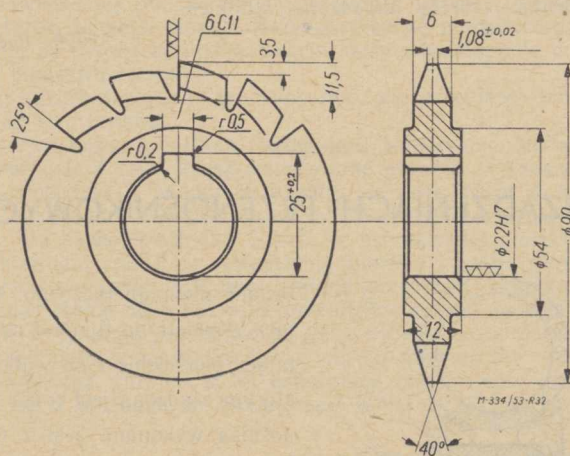
Rys. 30. Frezowanie ślimaka frezem niesymetrycznym.

Konstrukcyjne rozwiązanie wrzeciennika frezarki do gwintów dla frezów niesymetrycznych przedstawia rys. 31.



Rys. 31.

Frezy kształtowe krążkowe do obróbki ślimaków mogą być ścinowe (rys. 27 i 28) lub zataczane. Na rys. 32 przedstawiono frez zataczany do obróbki ślimaka z rys. 14. Ponieważ frez jest symetryczny, średnica jego jest dość duża.



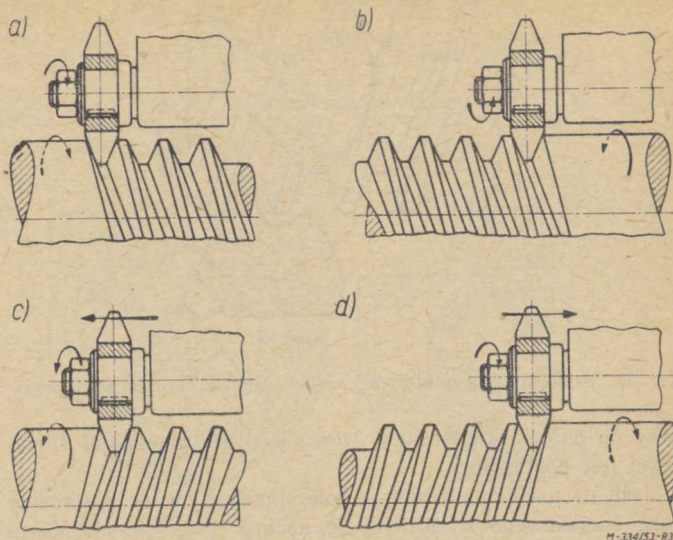
Rys. 32. Frez kształtowy zataczany symetryczny do frezowania ślimaka z rys. 13. Materiał SW18, ilość zębów $z = 18$.

Rysunek 33 tłumaczy nam, jakie powinny być kierunki obrotów i posuwów freza i ślimaka przy frezowaniu ślimaków frezami krążkowymi.

Należy jeszcze dodać, że frezowanie zwojów ślimaka frezem kształtowym odpowiada toczeniu ślimaków pokazanemu na rys. 12.

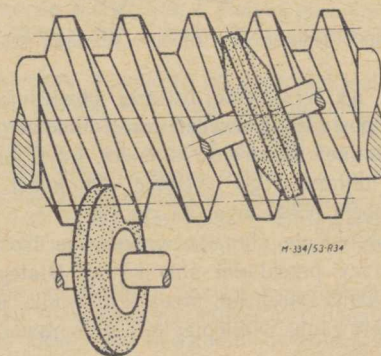
c. Obróbka ślimaków metodą kształtową przez szlifowanie

Różne sposoby szlifowania ślimaków metodą kształtową pokazują rysunki 34 do 39.



Rys. 33. Kierunki obrotów i posuwów przy frezowaniu ślimaków frezami krążkowymi. a — frezowanie ślimaka lewozwojowego od strony prawej do lewej; b — frezowanie ślimaka prawozwojowego od strony lewej do prawej; c — frezowanie ślimaka lewozwojowego od strony prawej do lewej; d — frezowanie ślimaka lewozwojowego od strony lewej do prawej.

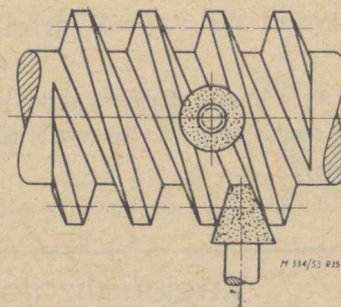
Sposób pokazany na rys. 34 i 35 odpowiada toczeniu ślimaka wg rys. 12. Ślimaki obrabiane w ten sposób są ślimakami pseudospiralnymi. Należy uważać, ażeby użyta ściernica tarczowa o trapezowym zarysie części pracującej nie posiadała za dużej



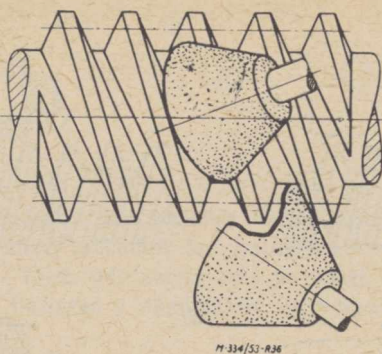
Rys. 34. Szlifowanie zwojów ślimaka krążkową ściernicą trapezową.

średnicy, gdyż wówczas następuje podcinanie zwojów. Tarcza o zbyt małej średnicy szybko się zużywa, dlatego sposób pokazany na rys. 35 nie jest zalecany.

Na zakończenie przeglądu sposobów obróbki ślimaków metodą kształtową należy jeszcze raz podkreślić, że najczęściej stosuje się sposób pokazany na rys. 12, jeśli chodzi o toczenie lub frezowanie, oraz sposób pokazany na rys. 34, jeśli chodzi o szlifowanie. Jest to — jeśli tak można powiedzieć — sposób normalny. Jeśli wykonamy tym sposobem ślimak i frez ślima-



Rys. 35. Szlifowanie ślimaka palcową ściernicą trapezową.

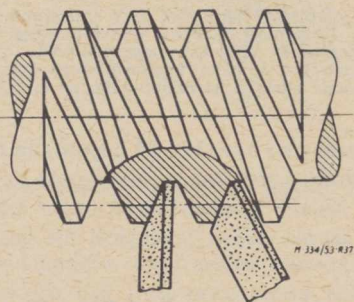


M 334/53-R36

Rys. 36. Szlifowanie jednostronne zwojów ślimaka ściernicą stożkową.

kowy do obróbki ślimacznicy, wówczas praca przekładni ślimakowej jest poprawna.

Jeśli do nacinania zębów w kole ślimakowym nie posiadamy freza ślimakowego i będziemy je nacinąć pojedynczym nożem

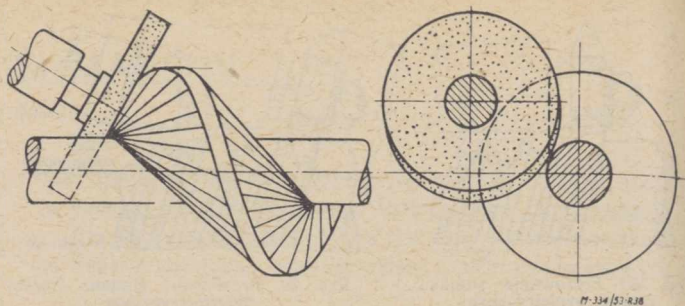


M 334/53-R37

Rys. 37. Szlifowanie jednostronne ślimaka stożkową ściernicą talerzową.

zamocowanym na wrzecionie frezarki obwodniowej, wówczas nóż powinien posiadać krawędzie prostoliniowe, leżące w płaszczyźnie normalnej do zwojów ślimaka, gdyż jest on wówczas najprostszy i najłatwiej go wykonać. Natomiast ślimak należy wykonać sposobem pokazanym na rys. 19.

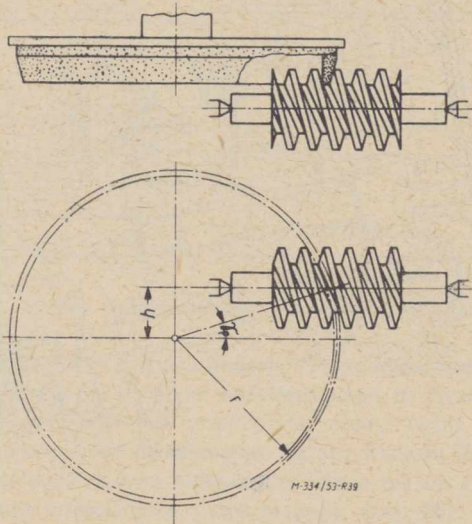
Staranne obrobienie ślimaka wpływa bardzo korzystnie na poprawność pracy przekładni ślimakowej. Dlatego też ślimaki po obróbce wykańczającej, np. przez szlifowanie, podlegają jeszcze często polerowaniu. Najlepiej jest przeprowadzać polerowa-



M 334/53-R38

Rys. 38. Schemat szlifowania ślimaka ewolwentowego ściernicą krążkową.

nie tarczą filcową, na którą nakłada się odpowiednią pastę polerską. Spośród różnych past przeznaczanych do tego celu, dobre wyniki daje pasta woskowa, zawierająca tlenek chromu.



M 334/53-R39

Rys. 39. Schemat szlifowania ślimaka ściernicą pierścieniową o przekroju trapezowym.

Polerowanie należy przeprowadzać tak, ażeby nie zniekształcać zarysu zęba ślimaka. Polerowanie przeprowadza się na ogół ręcznie, tzn. że robotnik trzymając ślimak w rękach, dociska go do wirującej tarczy napędzanej silnikiem.

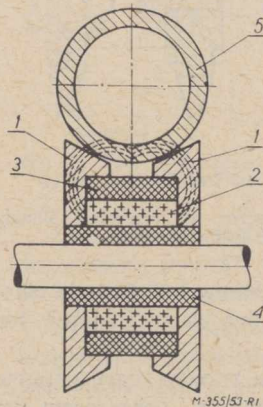
(dok. nastąpi)

WYKORZYSTANIE ELEKTROMAGNESÓW W URZĄDZENIACH PRZENOŚNIKOWYCH

Wszędzie tam, gdzie zachodzi obawa, że przenoszone na rolkach przedmioty mogą spaść wskutek drgań urządzenia przenośnikowego, albo nachylenia pod znacznym kątem, lub większych przyspieszeń czy opóźnień ruchu, można z powodzeniem zastosować urządzenie pokazane na rysunku przytrzymujące z odpowiednio dobraną siłą przedmiot do przesuwającej go rolki.

Rolka składa się z dwóch pierścieni stalowych, między którymi znajduje się magnes stały 2 albo cewka, po której zwojach przepływa prąd stały.

Magnes ten lub cewka ma na obwodzie pierścieni 3 z ma-



M 355/53-R1

teriału niemagnetycznego. Również wewnętrzna tuleja 4 oddzielająca pierścienie 1 od wałka, na którym osadzona jest rolka przenośnika wykonana jest z materiału niemagnetycznego.

Linie sił pola magnetycznego zamykają się przez obydwa pierścienie oraz przenoszony przedmiot, dociskając go do rolki.

M. Ch.

Racjonalizatorzy w pierwszym szeregu walki
o obniżenie kosztów własnych!

GŁOWICA NOŻOWA DO NACINANIA ZĘBATEK W SZCZĘKACH SAMOCENTRUJĄCYCH TRÓJSZCZĘKOWYCH UCHWYTÓW TOKARSKICH

Wyróżniamy kilka metod nacinania zębatek w szczękach uchwytów samocentrujących. Jedną z nich, metodę nacinania zębatek dwiema składanymi głowicami o promieniach R i r na pionowych frezarkach, przeprowadza się dwoma przejściami: na początku wycina się kanałek głowicą o promieniu R , a następnie zatacza głowicą o promieniu r przy jednoczesnym przesunięciu stołu.

W drugiej metodzie tzw. podziałowej przeprowadza się jednocześnie obróbkę po promieniach R i r głowicą z nożami rozmieszczonymi na dwóch współśrodkowych okręgach na poziomych frezarkach ze specjalnym urządzeniem podziałowym. Celem utrzymania prawidłowego ząbienia zęba zębatki ze spiralą tarczy, przedmiot przesuwany jest względem osi obrotu głowicy o wielkość $a = \frac{t}{2}$ (rys. 1), gdzie t jest skokiem spirali.

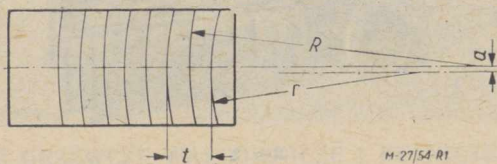
Obróbkę przeprowadza się w sposób następujący: Na początku nożami, umieszczonymi na większym promieniu R , nacinają się kilka kanałków, następnie wprowadza się do obróbki noże umieszczone na promieniu r . Po wycięciu każdego kanałka, dokonuje się podział o skok i cykl powtarza się.

Obie opisane metody są bardzo pracochłonne, nie dają dostatecznej dokładności i są mało wydajne.

Najbardziej wydajną okazuje się metoda ciągła, która daje żadaną dokładność przy wysokiej wydajności.

W Moskiewskiej Fabryce Uchwytów opracowano i wprowadzono głowice do ciągłego skrawania zębatek na szczękach samocentrujących tokarskich uchwytów wszystkich wymiarów.

Według tej metody komplet, składający się z trzech szczęk, obrabia się jednocześnie.



Rys. 1

Głowica wykonuje ruch obrotowy, a przedmiot ruch postępowy, przy czym za jednym obrotem głowicy przedmiot przemieszcza się o skok.

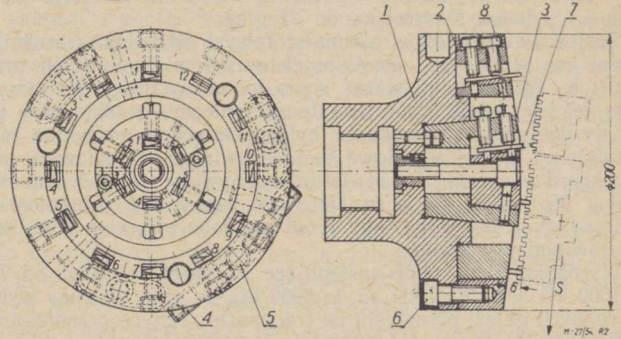
Celem zapewnienia ciągłego skrawania, posuw przedmiotu przeprowadza się pod kątem do osi obrotu głowicy, wykonanej w kształcie ściętego stożka. Noże głowicy są umieszczone prostopadłe do tworzącej stożka (a tym samym prostopadłe do kierunku przesuwu szczęk).

Kąt stożka dobieramy taki, aby noże nie pracujące nie wciśnięły się w przedmiot.

Głowica nożowa posiada następującą konstrukcję. Na wspólnym korpusie 1 (rys. 2) są zmontowane głowice — zewnętrzna 2 i wewnętrzna 3, w których mocuje się noże. Noże w każdej głowicy są ustawione według spirali Archimedes'a, której skok równy jest skokowi zębatki. Spirala w wewnętrznej głowicy jest przedłużeniem spirali w zewnętrznej głowicy i każde względne ich przemieszczenie wywołuje zmianę szerokości kanałka. Takie umieszczenie noży pozwala prowadzić ciągłe skrawanie i zapewnić otrzymanie prawidłowego zęba zębatki bez przesunięcia osi przedmiotu w stosunku do osi obrotu głowicy.

Zewnętrzna głowica w tej konstrukcji ma możliwość przekręcania się w stosunku do wewnętrznej o kąt $\pm 15^\circ$, co pozwala

dokładnie utrzymać szerokość kanałka bez względu na zużycie noży w czasie pracy. Obrotom zewnętrznej głowicy ustala się również szerokość kanałka po przeszlifowaniu noży.



Rys. 2

Przekręcenie wykonujemy dwoma ustalającymi wkrętami 4, które znajdują się w korpusie, mającym pierścieniowe wyjście, w które wchodzi korek 5, wprasowany do głowicy. Po przekręceniu zewnętrzna głowica jest przyciągana śrubami 6 do korpusu, co wyklucza możliwość swobodnego obrotu. Śruby 6 podczas przykręcenia głowicy przesuwają się w pierścieniowych kanałach korpusu. U głowicy dla uchwytów powyżej 200 mm przekręca się wewnętrzną głowicę, przy czym przykręcenie osiąga się za pomocą przekładni śrubowej.

W zewnętrznej głowicy mocuje się dwanaście noży: 11 kanałkowych do wycięcia kanałków i jednocześnie obróbki kanałka po promieniu R i 1 kształtowy, służący do wykonania fazek kanałków, zarówno na dużym jak i małym promieniu. W wewnętrznej głowicy mocuje się 6 noży, które obrabiają kanałek po promieniu r .

Noże są ustawione stopniowo co do wysokości jeden względem drugiego i zasada skrawania przypomina pracę przeciągacza, przy czym przewyższenie idzie od noża 11 do noża 1 w zewnętrznej głowicy i od noża 6 do noża 1 w wewnętrznej głowicy. Wielkość przewyższenia ustala się w zależności od warunków skrawania i materiału obrabianego przedmiotu i może wynosić od 0,05 do 0,1 mm. Noże w kanałkach są ustawione na podkładkach 7, za pomocą których ustawia się je dokładnie według spirali.

Tego rodzaju konstrukcja pozwala na ustawianie noży w ściśle określonym położeniu na spirali bez dodatkowego dopasowywania. Nóż mocuje się w kanałku dwiema śrubami 8, przez co osiąga się sztywne i pewne zamocowanie. Głowica jest wykonana ze zwykłej stali konstrukcyjnej, a noże ze stali szybko tnącej.

Głowica ta może być stosowana do obróbki zębatek na specjalnych obrabiarkach do nacinania zębatek, na frezarkach mających głowicę frezarską i kinematyczne połączenie między obrotami głowicy i posuwem stołu, a także na specjalnie przebudowanych frezarkach pionowych.

Praktyka zastosowania tych głowic wskazuje, że przy prostocie wykonania są dogodne i niezawodne w pracy, wysoko wydajne, dają żadaną dokładność i zmniejszają pracochłonność wykonania zębatek.

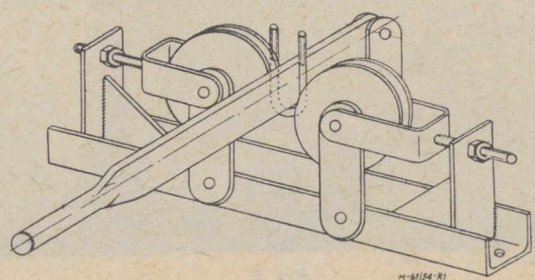
Wg „Stanki i Instrumenty“
zeszyt 10/53 opracował
J. N.

PRZYRZĄD DO WYGINANIA KLAMER

Dotychczas wykonywano klamry, kabłąki do zacisków lin stalowych i tym podobne przedmioty przeważnie ręcznie, przy czym zachowanie koniecznych wymiarów nie było dostatecznie zapewnione. Przyrząd pokazany na rysunku usuwa całkowicie tę niedogodność przy jednoczesnej znacznej oszczędności czasu.

Na podstawie, zaopatrzonej w stałą lub ruchomą rolkę z rowkami, umieszczono z boku jednoramienną dźwignię, której wymiary są określone przez odległość ramion wyginanego przedmiotu, lecz mogą być zmieniane przez nasadzanie wkładek. W ten sposób klamry i kabłąki z naciętym gwintem umieszczone w rowkach rolki mogą być wykonane bez uszkodzenia przy tym gwintu przez wciśnięcie dźwigni.

Wg „Fertigungstechnik“ zeszyt 9/53
opracował J. N.



WÓZKI AKUMULATOROWE DO TRANSPORTU KRAŻKÓW DRUTU

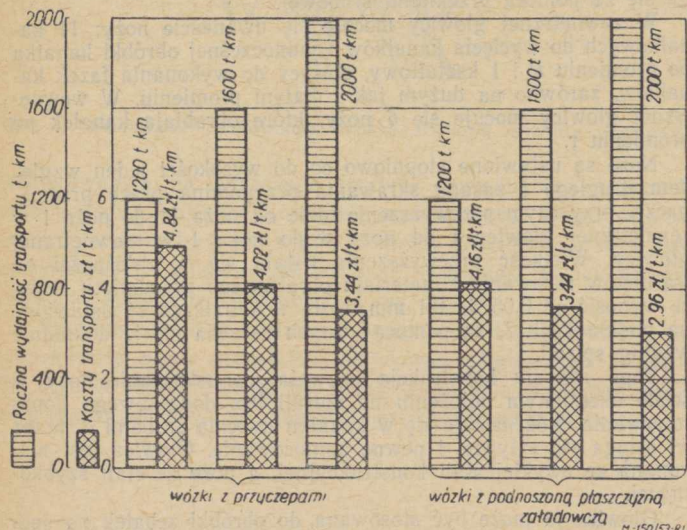
W większości zakładów wiele uwagi poświęca się transportowi, należytemu, możliwie zautomatyzowanemu przejściu materiału od jednego stanowiska do drugiego.

Zastosowanie wózków akumulatorowych likwiduje szereg trudności bez większych zasadniczych zmian w istniejących urządzeniach. Trzeba tylko starać się o to, ażeby drogi po których mają jeździć wózki były dostatecznie mocne, gładkie, aby posiadały dostateczną szerokość i były dostatecznie swobodne (niezastawione). Drzwi wjazdowe do hal powinny być budowane jako dwuskrzydłowe tak, aby otwieranie odbywało się pod naporem wózka. Na wysokości oczu kierowcy winny być zamontowane w drzwiach małe szyby, aby mógł on zobaczyć, czy przestrzeń za drzwiami jest wolna.

Wyróżniamy na ogół następujące nośności wózków: od 750 do 1000 kG oraz 2000 kG aż do 3000 kG, co stanowi duży wybór dla różnych gałęzi przemysłu do transportu różnych przedmiotów.

Pojazdy budowane są normalnie jako platformy, przy których obciążenie nominalne rozkłada się na płaszczyznę załadunkową o wymiarach około 1150×2100 mm. Przedmioty załadowane chronione są podczas transportu przed zesunięciem przez wstawienie w boki płaszczyzny załadunkowej odpowiednich klocków drewnianych (klonic), przez odpowiednie ściany boczne (burty) itp.

Ponieważ w normalnych warunkach zazwyczaj moc silnika wozu nie jest w pełni wykorzystana, przeto można wykorzystać nadwyżkę mocy do ciągnięcia dodatkowych wózków przyczepnych, a przez to podnieść wydajność urządzenia i zwiększyć ilość przetransportowanego materiału w jednostce czasu.



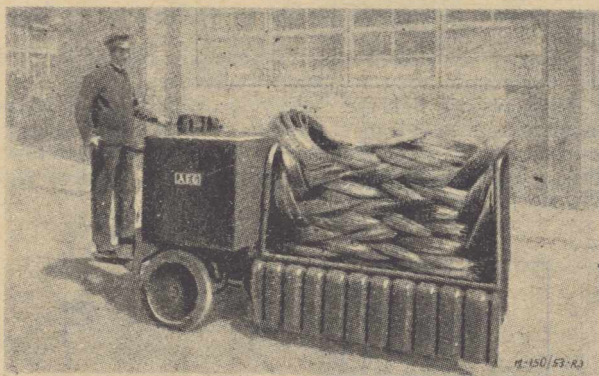
Rys. 1

Wykres zestawiony na rys. 1 jest wynikiem jednorocznych badań nad zastosowaniem wózków akumulatorowych w dużym zakładzie produkującym drut. Po lewej stronie mamy zastosowanie wózków akumulatorowych z przyczepkami, po prawej na-

tomiasz wózki z podnoszoną płaszczyzną załadunkową i odpowiednie ławami załadunkowymi.

Wózki z podnoszoną płaszczyzną załadunkową posiadają niską platformę, która w stanie opuszczonym zajmuje położenie około 290 mm nad ziemią i jest podnoszona hydraulicznie na wysokość 115 mm do góry. Taka płaszczyzna może udźwignąć ciężar 2000 kG. Wózek ponadto może być zaopatrzony w zestaw 4-kołowy, tak że może zupełnie dobrze pracować i łatwo transportować materiał na specjalnych ławach załadunkowych na stosunkowo bardzo wąskich drogach.

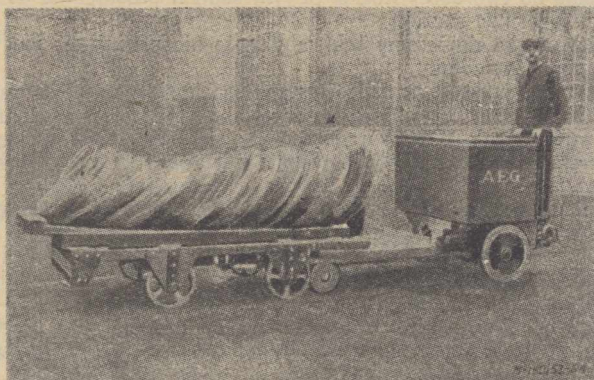
Rys. 2 przedstawia wózek akumulatorowy z podnoszoną płaszczyzną załadunkową, w którym ława załadunkowa zbudowana jest z rur. Jest ona załadowana krążkami drutu przeznaczonymi do transportu. Normalnie przygotowuje się na boku cały szereg załadowanych ław, wózek akumulatorowy wjeżdża pomiędzy podpory ławy i po podniesieniu hydraulicznym płaszczyzny załadunkowej zabiera ławę wraz z całym materiałem przeznaczonym do transportu.



Rys. 3

Rys. 3 pokazuje wózek z ławą załadunkową wykonaną z tłoczonej blachy stalowej, w którą wpuszczone są rury stalowe stanowiące boki ławy i chroniące drut przed spadnięciem w czasie transportu.

W wielu przypadkach należy budować ławy załadunkowe ruchome w ten sposób, aby można było je dogodnie dostawić do wózków. Dlatego też zamiast mocnych podstaw buduje się małe koła, jak to przedstawia rys. 4.



Rys. 4

W sieci zakładów jest prąd zmienny 220 lub 380 volt, tak że do ładowania baterii akumulatorów musi się zastosować odpowiednie prostowniki prądu. Prostowniki te zazwyczaj są wykonywane jako przenośne lub przewoźne. Prostownik jest zasilany z gniazdka sieci.

Prostownik powinien być wyposażony w przyrządy do kontroli ładowania, a więc w amperomierz i woltomierz do mierzenia napięcia prądu ładowania, ponadto w wyłącznik, który automatycznie wylączy prąd ładowania.

Dzięki temu urządzeniu załącza się co wieczór baterię do prostownika, a ten już sam ją naładuje i wylączy. Rano wózek jest gotowy do dalszej pracy.

Podany przykład wskazuje, że wózki akumulatorowe w obu wykonaniach, czy to z nieruchomą płaszczyzną załadunkową, czy też z podnoszoną płaszczyzną, doskonale nadają się jako środki transportowe.



Rys. 2

„PROJEKT SŁOWNICTWA ODLEWNICZEGO“. Format A4, stron 8. PWT, Warszawa, 1954.

Do zeszytu 5/54 czasopisma „Przegląd Odlewniczy“ została załączona 8-stronicowa wkładka „Projekt słownictwa odlewniczego“. Ma to na celu zaznajomienie szerokiego ogółu z projektowaną przez Dział Słownictwa Technicznego PWT terminologią w zakresie odlewnictwa oraz danie możliwości wypowiedzenia się zainteresowanym o projektowanych wyrażeniach i określeniach. Ta cenna inicjatywa Działu Słownictwa PWT powinna być rozszerzona również na wszystkie inne dziedziny techniki, co przyczyniłoby się do udoskonalenia naszego zaniedbanego, jak do tej pory, słownictwa technicznego. Wydaje się, że nadsyłanie uwag o „Projekcie“ jest obowiązkiem każdego pracownika przemysłu, instytutów naukowo-badawczych i uczelni technicznych.

Wkładka oprócz zestawienia terminów technicznych zawiera również dwa niewielkie artykuły wprowadzające, z których jeden omawia pokrótce tok postępowania przy ustalaniu słownictwa, a drugi „Prace nad polskim słownictwem odlewniczym“ — rys historyczny tych prac i niektóre trudności, napotkane przez autorów projektu przy ustalaniu „Projektu“.

Jeżeli chodzi o „Projekt“ to należałoby się zastanowić, czy słusze jest podawanie tylko samych terminów (nazw) bez ich definicji. Spotyka się bowiem w „Projekcie“ słowa, co do których nie wiadomo, jakie im jest przypisane znaczenie, jak np. w dziale „Pomocnicze pojęcia naukowe i techniczne“: „zmęczenie“, „chłodzenie“, „szybkość stygnięcia“ (dlaczego nie „szybkość chłodzenia“), „ciecz macierzysta“, „płomień ostry“, „płomień lizący“ itd. Niejednokrotnie nie będzie możliwa ocena prawidłowości nazwy pojęcia bez znajomości jego znaczenia.

Podając te uwagi dyskusji należy zachęcić jeszcze raz do nadsyłania przez wszystkich zainteresowanych uwag, dotyczących nazw zarówno pojęć ogólnych, jak i odlewniczych zawartych w „Projekcie“.

Inż. W. Gr.

„PIECE GRZEWICZE WALCOWNICZE I KUŹNICZE“. Tom I. Praca zbiorowa pod redakcją dr inż. Z. Wusatowskiego. Format B5, stron 261, rysunków 231, tablic 68. PWT, Stalinogród, 1954. Cena zł 28,50.

Tom I składa się z dwóch części. Pierwsza obejmuje wiadomości podstawowe, a mianowicie technologię ciepła, zasady nagrzewania stali, mechanikę gazów, paliwa i ich przygotowanie oraz atmosfery pieca i atmosfery ochronne.

Część druga jest poświęcona budowie pieców. Zawiera ona wiadomości o materiałach ogniotrwałych, częściach konstrukcyjnych pieców, paleniskach i palnikach, urządzeniach do elektrycznego ogrzewania i o wymiennikach ciepła. Rozdziały pierwsze stanowią zbiór podstawowych wzorów do obliczania zapotrzebowania powietrza, ilości spalin, zawierają informacje o wartościach opałowych paliw i o średnich wartościach ciepła właściwego materiałów, biorących udział w procesach nagrzewania wsadu. Następnie mowa jest o temperaturach, przestrzeni spalania, o ruchu ciepła i o odzyskiwaniu ciepła.

Materiały te są ujęte przejrzysto i zwięźle, zachowują styl podręcznika-informatora. W ilustracjach napotyka się drobne błędy, jak na przykład zamieszczenie na rys. 10, i 11 wykresów, dotyczących wymiany ciepła między gazem i wsadem, zamiast między spalinami i powietrzem, jak to wynika z tekstu, traktującego o odzyskiwaniu ciepła w rekuperatorach.

Przyjęty w pierwszej części pracy zwięzły styl podręcznika-informatora wypadł mniej korzystnie przy omawianiu bilansu cieplnego. Temat ten potraktowano zbyt lakonicznie, podając wprost wynikowe wzory na sprawność cieplną wyrażoną stosunkiem ciepła spożytkowanego w komorze roboczej pieca do całkowitej ilości ciepła doprowadzonego. Tak ujętą sprawność cieplną *Heiligenstaedt* nazywa „sparność cieplną paleniska“ i odpowiednio wyjaśnia jej znaczenie. W każdym bądź razie nie można sugerować, że omawiana sprawność jest całkowitą sprawnością cieplną pieca, jak to podano w przykładzie 14 na str. 53.

W rozdziale o zasadach nagrzewania stali podano teoretyczne sposoby obliczania czasów nagrzewania dla różnych warunków nagrzewania wsadu, przy tym czasy nagrzewania w piecach o stałej temperaturze zestawiono w tablicach 39 i 40 w nawiązaniu do grubości kęsów (nie wlewów) i różnic temperatur wewnątrz i zewnątrz kęsa. Tablica w takim ujęciu posiada praktyczne znaczenie i byłaby bardzo cenna dla użytkowników pieców, gdyby obejmowała większy zakres temperatur i wymiarów kęsów. Natomiast współczynniki przedłużenia czasu grzania dla

stali wysokowęglowej lub stopowej, podane w tablicach 41 i 42, przy tak ogólnikowych określeniach materiałów mają charakter jedynie orientacyjny. Empiryczny wzór *Dobrocholowa* wymaga określenia warunków nagrzewania wsadu, dla jakich wzór ten został ustalony, tzn. nadwyżki temperatury pieca (100°C) oraz zakresu grubości wsadu. To samo dotyczy podanych szybkości przenikania ciepła w głąb poszczególnych stali. Na większą uwagę zasługują doświadczenia radzieckie nad przyspieszeniem nagrzewania stali. Doświadczenia te już znajdują wyraz w nowszych wydawnictwach norm nagrzewania stali i wywierają duży wpływ na wzrost mocy cieplnej i podniesienie wydajności pieców, z czym konstruktor pieców musi się teraz poważnie liczyć.

W rozdziale o atmosferach ochronnych pieców są podane sposoby ich otrzymywania. Zagadnienia te coraz bardziej interesują nasz przemysł. Szkoda, że w tym rozdziale ograniczono się do ogólnikowych opisów, bez przykładowych rysunków konstrukcyjnych oraz określenia charakterystyk i wydajności urządzeń do wytwarzania atmosfer ochronnych.

Część druga tego tomu jest poświęcona zagadnieniom konstrukcji pieców. Daje ona przegląd i klasyfikację materiałów do budowy pieców oraz opis wraz z podstawowymi obliczeniami dla poszczególnych części składowych pieców jak: fundamenty, ściany, sklepienia, trzony itp. Przy klasyfikacji i przeglądzie trzonów zupełnie pominięto trzony obrotowe stosowane do pieców karuzelowych. Piece te już stosowane w naszym przemyśle będą znajdowały coraz szersze rozpowszechnienie.

Rozdział dotyczący palników zawiera obszernie ujętą klasyfikację i charakterystykę typów oraz przykładowe rozwiązania. Pożądanym dla praktyki uzupełnieniem tego rozdziału byłoby zamieszczenie tablic wielkości stosowanych u nas palników, ewentualnie radzieckich norm „Tieplostroja“ z wymiarów gabarytowych i wydajności palników.

Urządzenia do elektrycznego ogrzewania podzielono na dwie grupy: grzejnictwo oporowe i sposoby bezpośredniego ogrzewania elektrycznego w kuźnictwie i walcownictwie.

W zakresie grzejnictwa oporowego dokonano przeglądu elementów grzejnych i materiałów do tych elementów; podano metody obliczania elementów grzejnych oraz omówiono łączenie i regulację.

W dziedzinie grzejnictwa indukcyjnego wyłożono podstawy teoretyczne i podano wytyczne do ustalenia optymalnej częstotliwości przy zadanej średnicy materiału, posługując się między innymi danymi *Łozińskiego* z r. 1948. W nowszych pracach radzieckich (1953 r.) widzimy już pewną ewolucję poglądów na te sprawy, a zwłaszcza na czasy nagrzewania metodą indukcyjną. Wydane dla przemysłu normatywy radzieckie, pod tym względem również odbiegają od danych *Łozińskiego*, wprowadzając pojęcie minimalnego, technologicznego czasu nagrzewania metodą indukcyjną. Pojęcia te poza tym mają wpływ na wybór właściwej mocy agregatorów zasilających urządzenia.

W zakresie nagrzewania prądami przemysłowej częstotliwości również ciekawe są nowe prace radzieckie omawiające nowe konstrukcje pieców do nagrzewania indukcyjnego kęsów o różnych wymiarach, co pozwala na stosowanie tych pieców w kuźniach o produkcji małoseryjnej lub indywidualnej.

Zbyt lakonicznie potraktowano oporowe nagrzewanie kontaktowe, które u nas jest mało stosowane, mimo jego ekonomiczności w wielu przypadkach. Należałoby tu podać więcej informacji o doborze mocy instalacji oraz czasów nagrzewania prętów tą metodą.

Ostatni rozdział o wymiennikach ciepła jest dość wyczerpującym przeglądem rodzajów i konstrukcji tych urządzeń, ilustrowanym przykładami obliczenia rekuperatora i regeneratora.

Całość pracy, pomimo istnienia na naszym rynku księgarskim tłumaczeń prac obcych z tej dziedziny, dzięki rozszerzonemu zakresowi i sposobowi redakcji będzie stanowiła niewątpliwie bardzo pożądaną pomoc dla studiujących i dla konstruktorów pieców.

Jest rzeczą niezwykle pożądaną, aby w II tomie pracy, poświęconej prawdopodobnie przeglądowi konstrukcji pieców, znalazły się informacje zaspokajające nie tylko zainteresowania konstruktorów, lecz również użytkowników pieców, obejmujące wskazówki dla właściwej eksploatacji i kontroli techniczno-gospodarczej pracy pieców.

Inż. P. Bukowski

Mgr inż. Jan Tuszyński „SZLIFOWANIE BEZKŁOWE“. Format A5, stron 110, rysunków 106, tablice 6. PWT, Warszawa, 1953.

Książka omawia teorię szlifowania bezkłowego, budowę szlifierek i ich eksploatację. Autor ujął pokrótce całość zagadnień związanych ze szlifowaniem bezkłowym, uwzględniając najnowsze zdobycze techniki w tej dziedzinie.

W rozdziale o teorii szlifowania ustęp o zarysie tarczy prowadzącej może nastroić pewne trudności w zrozumieniu go przez czytelników, dla których książka jest przeznaczona. Chodzi tu mianowicie o wzór na obliczanie błędu nieprawidłowości kształtu tarczy prowadzącej, hiperboloidalnej. Jasna analiza geometryczna uprzystępnia czytelnikowi odpowiednio przygotowanemu zrozumienie pożądanego i osiągalnego technicznie kształtów tarczy prowadzącej.

Celem zapoznania czytelnika z konstrukcją szlifierek bezkłowych, książka zawiera szereg ilustracji, które jednakże są niedostatecznie czytelne. Rysunki z przekrojami przez typowe mechanizmy obrabiarek dałyby większy pożytek czytelnikowi, który stykając się z pracującą obrabiarką nie zawsze ma sposobność poznać jej kinematykę.

Przy omawianiu ściernic pominięto ważną ich cechę, tj. strukturę. Zużyciu diamentów i narzędziom zastępującym diamenty poświęcono zbyt mało uwagi. Opis powstawania braków autor ograniczył tylko do normy geometrycznej przedmiotu, a należało wspomnieć również o wadach powierzchni wskutek luzów w łożyskach. Szczegół ten wydaje się ważny ze względu na przeznaczenie książki dla pracowników zatrudnionych bezpośrednio w produkcji.

Autor omówił za to dość szeroko szereg typów podajników, które dotąd jeszcze nie wszystkie znalazły zastosowanie w naszym przemyśle. Traktuje je, zresztą słusznie, jako tematy dla racjonalizatorów. Książka przeznaczona zasadniczo dla wykwalifikowanych szlifierek, mistrzów i techników, dać może także wiele cennych wiadomości inżynierom-technologom, zdanyemu wyłącznie na skąpą i mało dostępną literaturę obcą.

Ograniczona objętość książki i przeznaczenie jej dla średniego personelu technicznego, nie pozwoliła autorowi przytoczyć ciekawej publikacji Dalla o wpływie umieszczenia przedmiotu na prowadnicy skośnej i nad płaszczyzną osi tarcz na usuwanie nieokrągłości szlifowanych przedmiotów.

Książka „Szlifowanie bezkłowe“ znalazła już uznanie wśród fachowców, z którymi się zetknęłam, co powinno być zachętą dla autora jak i PWT do dalszej i obszerniejszej pracy na ten sam

Inż. Wacław Pelc

Mgr inż. E. Janicki, inż. C. Kalata, inż. S. Kobyliński „SYSTEMATYKA WAD ODLEWÓW STALIWNYCH, Z ATLASEM“. Format A5, stron 143. PWT, Warszawa, 1954.

Książka ta została opracowana na podstawie klasyfikacji wad odlewów staliwnych ustalonej przez Komisję Odlewów Staliwnych oraz przez Komisję Wad Odlewniczych. Dzięki temu terminologia zastosowana w tej książce nie jest dowolna, lecz już ogólnie przyjęta.

W rozdziale pierwszym podano klasyfikację wad odlewów staliwnych, a w drugim opis tych wad w postaci krótkich definicji. Rozdział trzeci zawiera atlas wad. Zamieszczone są w nim zdjęcia wad ułożone wg klasyfikacji podanej w rozdziałach poprzednich. Każde zdjęcie odpowiada zasadniczo jednej wadzie; w niektórych jednak przypadkach celem lepszego zilustrowania podano dwa, a nawet trzy zdjęcia jednego rodzaju wady.

Wartość tego atlasu polega przede wszystkim na starannym i właściwym doborze oryginalnego materiału ilustracyjnego. Zaletę stanowi również to, iż wydany on został na papierze kredowym, dzięki czemu ilustracje są wyraźne i plastyczne. Atlas ten w znacznym stopniu ułatwi właściwe rozpoznawanie wad, co jest zasadniczym czynnikiem w walce z brakami.

W rozdziale czwartym autorzy podali klasyfikację przyczyn powstawania wad według stanowisk roboczych, na których może powstać źródło wady. Klasyfikacja ta wykonana wnikliwie i bardzo szczegółowo jest pierwszą tego rodzaju próbą w literaturze, zarówno polskiej jak i dostępnej nam zagranicznej. W wyniku tej klasyfikacji stworzono podstawę do zestawienia przyczyn powstania poszczególnych rodzajów i odmian wad tych odlewów przy uwzględnieniu poszczególnych stanowisk roboczych. Zestawienie takie podają autorzy w rozdziale piątym.

Posługiwanie się omawianą klasyfikacją przy ustalaniu przyczyn powstawania poszczególnych wad, z jednej strony umożliwia ujęcie wszystkich możliwych przyczyn wad z uwzględnieniem stanowiska pracy, z drugiej zaś strony powoduje pewną nieuniknioną zresztą sztywność, towarzyszącą każdej klasyfikacji. Przy omawianiu przyczyn powstania na przykład „niedole-

wu“ autorzy podają między innymi jako równorzędne następujące przyczyny: za zimny spust, niedostateczna ilość zużla w kadzi, użycie kadzi źle wysuszonej lub źle wygrzanej, za niska temperatura zalewania, zbyt długie przetrzymywanie stali w kadzi przed rozpoczęciem zalewania. Wydaje się, że z wymienionych przyczyn główną jest za niska temperatura zalewania, natomiast wszystkie inne przytoczone czynniki, jak na przykład mała ilość zużla w kadzi, mogą być tylko źródłem za niskiej temperatury zalewania. Drobną ta usterka dotycząca zresztą tylko uszeregowania przyczyn wad nie obniża wartości tego wyczerpującego, a pod względem merytorycznym doskonałego ujęcia wszystkich możliwych przyczyn, uwzględniającego nawet przyczyny na pozór drobne, na które na ogół nie zwraca się uwagi, a które sumując się mogą spowodować powstanie wady.

W rozdziale szóstym autorzy podają krótkie wskazówki dla posługujących się systematyką i atlasem wad, a w siódmym — przykłady analizy przyczyn powstawania wad. Prowadzenie takich analiz przez kontrolę techniczną odlewni jest pożądaną, a nawet konieczną, jeśli dąży się do podniesienia jakości produkcji.

Kończąc należy stwierdzić, że omawiana książka jest opracowana bardzo starannie i wnikliwie. Z tego względu jest ona niezbędną w każdym zakładzie produkującym odlewy stalowe, w rękach każdego technika i inżyniera zatrudnionego w odlewni staliwa, w kontroli technicznej i biurach technologicznych.

Inż. Jerzy Haas

E. Friedrich i H. Voigt „HANDBUCH FÜR TECHNISCHE ZEICHNER UND TEILKONSTRUKTEURE“. Format A4, stron 196. Fachbuchverlag GMBH, Leipzig, 1953.

Omawiana książka jest poradnikiem przeznaczonym dla wykwalifikowanych kreślarzy i konstruktorów części maszynowych, którzy znajdują w niej wiele cennego materiału (opartego na normach DIN) ułatwiającego dobór normalnych części maszynowych, właściwych materiałów na części specjalne, wskazówki dotyczące prawidłowego ukształtowania części maszynowych itd.

Składa się ona z dziesięciu rozdziałów.

W rozdziale pierwszym podane są ogólne wytyczne dla konstruktorów, wskazujące na konieczność ekonomicznego i technologicznego projektowania, współpracy z technologiem-wykonawcą itd. oraz symbole jednostek miar i innych.

Rozdział 2 zawiera klasyfikację rysunków oraz podstawowe wiadomości z rysunku technicznego, jak: rzutowanie prostokątne i aksometryczne, wykonywanie przekrojów, zasady wymiarowania, oznaczania gładkości powierzchni oraz obróbki cieplnej i wykańczającej. Rozdział ten uzupełniony jest informacjami o formatach papieru, piśmie technicznym, rodzajach i grubościach linii, tabliczkach rysunkowych i numerowaniu części na rysunkach złożeniowych.

Rozdział 3 poświęcony jest tolerowaniu wymiarów, zarówno liniowych jak i kątowych oraz tolerancjom kształtu.

W rozdziale 4 omówione są materiały stosowane w konstrukcji części maszynowych. Autorzy wyjaśniają tu budowę oznaczeń literowo-liczbowych dla różnych materiałów (wg DIN), a następnie podają składy chemiczne oraz kształty i wymiary różnych wytworów hutniczych stalowych i z metali nieżelaznych i wreszcie składy chemiczne, własności mechaniczne i zastosowania różnych mas plastycznych.

W rozdziale 5 podane są wskazówki dotyczące prawidłowego projektowania: odlewów, odkuwek, części prasowanych, wykrawanych i tłoczonych oraz spawanych i zgrzewanych, wraz z wytycznymi co do nadadków na obróbkę i tolerancjami wykonawczymi. W rozdziale tym omówione są również zasadnicze pojęcia występujące w obróbce cieplnej.

Rozdział 6 zawiera podstawowe normy potrzebne do konstrukcji części maszynowych jak: gwinty, rozwartości kluczy, nakielki itd.

W rozdziale 7 omówione jest rysowanie części maszynowych: śrub, wkrętów, nakrętek, podkładek, nitów, klinów, wpustów, sprężyn, osi i wałów, łożysk tocznych, kół pasowych i zębatych itd., przy czym przy wielu rysunkach podane są wzory umożliwiające obliczanie wymiarów tych części (np. sprężyn, kół zębatych itd.).

W rozdziale 8 podane są ogólne wskazówki, jak należy projektować przyrządy i uchwyty do obróbki skrawaniem, oraz rysunki typowych części przyrządowych i przykłady rozwiązań konstrukcyjnych przyrządów.

Rozdział 9 zawiera podstawowe wzory z mechaniki i wytrzymałości materiałów.

W uzupełniającym, 10 rozdziale znajduje się rysunek złożeniowy konika tokarki oraz rysunki wykonawcze części specjalnych tego konika.

Materiał zawarty w książce ujęty jest w zwięzłym lecz przejrzystym układzie tabelarycznym. Wykonanie rysunków oraz szata zewnętrzna książki — bardzo staranne.

T. D.

DOROCZNY WALNY ZJAZD DELEGATÓW SIMP

W dniu 16 czerwca br. odbył się w Warszawie dziesiąty z kolei w Polsce Ludowej Zwyczajny Walny Zjazd Delegatów Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich. Wjeździe wzięło udział 216 osób, z czego 172 delegatów 33 oddziałów terenowych Stowarzyszenia, jednoczących 363 kół zakładowe.

Zjazd otworzył Sekretarz Generalny SIMP, kol. Jan Legat, proponując powierzenie przewodnictwa Zjazdu kol. Ignacemu Brachowi. W Prezydium zajęli miejsca: przedstawiciel KC PZPR kol. Łukaszek, wiceminister Przemysłu Maszynowego inż. Kopyński, Sekretarz Generalny NOT inż. Gajewski, przedstawiciel ZZ. Met. tow. Czerwiński, przewodniczący Oddziału w Krakowie kol. Treutler oraz przewodniczący Oddziału w Łodzi kol. Frankiewicz.

Po powitalnych przemówieniach wygłoszonych przez przedstawicieli M. P. Masz., Rady Głównej NOT i ZZMet, zgodnie z przyjętym porządkiem obrad zabrał głos przewodniczący Zarządu Głównego SIMP kol. Zygmunt Keh, składając obszernie sprawozdanie z działalności Stowarzyszenia w kadencji 1953/54.

We wstępnej części sprawozdania kol. Keh przedstawił w ogólnych zarysach założenia działalności Stowarzyszenia w ubiegającej kadencji, omawiając w szczególności zadania SIMP wynikające z uchwał II Zjazdu PZPR. W dalszej części referatu kol. Keh scharakteryzował kolejno wyniki pracy Zarządu Głównego, jego sekcji i komisji oraz oddziałów terenowych.

Pośród ważniejszych zagadnień, które były tematem prac Zarządu Głównego, referent wymienił ostateczne sformułowanie i rozprowadzenie Statutu SIMP, opracowanie projektu tekstu Zarządzenia M. P. Masz. w sprawie współpracy Resortu ze Stowarzyszeniem, skorygowanie planów pracy poszczególnych oddziałów na rok 1954 i zestawienie ich w jedną, logicznie wiążącą się całość, przeanalizowanie sieci oddziałów terenowych i dokonanie wstępnych zmian organizacyjnych, zainicjowanie współzawodnictwa między oddziałami terenowymi, wydawanie Biuletynu Informacyjnego przeznaczonego dla oddziałów oraz dokonanie analizy pracy czasopism będących organem SIMP.

Omawiając z kolei działalność ośmiu sekcji branżowych kol. Keh stwierdził, że poza Sekcją Samochodową, pozostałe pracowały wydajnie, koncentrując swoje wysiłki przede wszystkim na akcji odczytowej i szkoleniowej. Do niedomagań w pracy sekcji należy zaliczyć fakt, że z wyjątkiem sekcji poligrafów, lotniczej i okrętowej, pozostałe nie objęły swoim zasięgiem oddziałów terenowych i kół zakładowych, opierając się niemal wyłącznie na aktywie warszawskim.

Wyniki pracy dziewięciu komisji Zarządu Głównego oceniono zostały w referacie kol. Keha również pozytywnie, jakkolwiek w odniesieniu do Komisji Postępu Technicznego zostało stwierdzone, że nie wyrobiła sobie ona przynależnej jej dominującej roli wśród sekcji pozostałych. Na specjalne wyróżnienie zasługuje sekcja remontowa, uprawnień zawodowych oraz szkoleniowa. Zwłaszcza w dziedzinie organizacji kursów krótko- i długoterminowych działalności Stowarzyszenia była w okresie sprawozdawczym bardzo ożywiona. Świadczy o tym fakt, że w ubiegłym roku kalendarzowym w akcji kursowej SIMP zrealizowano 13.100 kursogodzin w stosunku do 24.000 kursogodzin, wykazanych przez wszystkie stowarzyszenia zorganizowane w Naczelnej Organizacji Technicznej, co wskazuje na to, że SIMP zrealizował 54% całej akcji szkoleniowej NOT.

Przechodząc z kolei do omówienia akcji terenowej Stowarzyszenia, kol. Keh stwierdził, że praca kół zakładowych jest najbardziej decydującym elementem w ocenie wyników działania Stowarzyszenia. Kół bowiem mają bezpośredni wpływ na kształtowanie się planów rozwoju postępu technicznego w zakładach pracy, one stanowią teren szerokiej mobilizacji aktywów inżyniersko-technicznego w walce o wyższą jakość produkcji, niższe koszty własne i lepszą organizację pracy.

Najlepszą pracę kół zakładowych wykazały w okresie sprawozdawczym Oddziały w Łodzi i Poznaniu, poza tym poważne osiągnięcia mają Oddziały w Radomiu II, Krakowie, Lublinie i Warszawie. Ogólnie biorąc ciągle jeszcze za mały jest kontakt Zarządu Głównego z oddziałami terenowymi, wiele do życzenia przedstawia terminowość i treść sprawozdawczości terenowej. Jak wynikało z przedstawionej analizy pracy oddziałów, ogólna ich aktywizacja wzrosła, jednak w okresie ubiegłej kadencji były jeszcze oddziały, które nie wykazały niemal żadnej działalności. Należy do nich Koszalin, Szczecin, Elbląg, Zielona Góra, Nysa.

W końcowej części swego przemówienia sprawozdawczego, kol. Keh omówił możliwość czynnego oddziaływania kół zakładowych na szybszą realizację zadań postawionych przed przemysłem oraz wezwał do zacieśnienia współpracy z załogami zakładów pracy i zapewnienia przez to jeszcze pomyślniejszych

wyników w walce o realizację naszych planów gospodarczych i o podniesienie dobrobytu mas pracujących naszego kraju.

Po złożeniu sprawozdania przez kol. Keha, zabrał głos kol. Stanisław Grzymałowski omawiając w imieniu Komisji Rewizyjnej wyniki kontroli działalności Zarządu Głównego oraz jego organów. Przemówienie swoje kol. Grzymałowski zakończył wnioskiem o udzielenie absolutorium dla Zarządu i wyrażenie ustępującemu Zarządowi podziękowania za owocną pracę.

W dyskusji toczącej się nad złożonymi sprawozdaniami wypowiedziało się ponad dwadzieścia kolegów z terenu. Szczególnie cenne były wypowiedzi, dotyczące pracy kół zakładowych, współdziałania komórek SIMP z POM, GOM i TOR, oraz domagające się silniejszego włączenia w prace Stowarzyszenia zagadnień ekonomicznych. Na specjalne wyróżnienie zasługują wypowiedzi kol. Bogusławskiego z Poznania i kol. Wachnowskiego z Zielonej Góry.

Po wyczerpaniu się listy dyskutantów kol. Brach poddał pod głosowanie wniosek Komisji Rewizyjnej o udzielenie absolutorium Zarządowi Głównemu; wniosek został przyjęty jednogłośnie.

Następnym punktem obrad Zjazdu były uzupełniające wybory do Zarządu Głównego oraz wybór Komisji Rewizyjnej i Sądu Koleżeńskiego.

W wyniku przeprowadzonych wyborów skład Zarządu Głównego SIMP w kadencji 1954/55 ustalił się następująco:

Przewodniczący — kol. Keh Zygmunt
Wiceprzewodniczący „ Małkiewicz Eugeniusz
„ Krański Marian
„ Wysocki Adam
„ Frankiewicz Stanisław
Sekretarz Generalny — Legat Jan
Członkowie Zarządu —

Blatton Eugeniusz
Florkow Jan
Gabryelewicz Felician
Juffy Edward
Kamiński Zbigniew
Kąkolewski Stefan
Kosiewicz Tadeusz
Latour Andrzej
Pustelnik Wilhelm
Rausser Zbysław
Roehrych Karol
Wojciechowski Stefan

Z-cy członków Zarządu —
Dobraczyński Aleksander
Frankowski Józef
Kostyrko Marek
Natanson Wiktor
Pstrągowski Stefan

Komisja Rewizyjna —
Grzymałowski Stanisław
Chodkowski Czesław
Taracha Czesław
Brodowicz Wacław
Bosiacki Kazimierz

Z-cy członków Komisji Rewizyjnej —
Prusak Jakub
Guzicki Stanisław

Sąd Koleżeński —
Chmielewski Heliodor
Dobrowolski Zygmunt
Dobrzański Tadeusz
Gwiazdowski Władysław
Jakubowski Tadeusz
Uzarowicz Ludwik
Wakalski Marian.

Po dokonaniu wyborów, kol. Legat w imieniu Zarządu Głównego przedstawił cały szereg wniosków i dezyderatów wysuniętych centralnie przez Zarząd lub przez oddziały terenowe. Po dyskusji nad wnioskami i po dokonaniu w nich pewnych poprawek zostały one przez Zjazd przyjęte i przekazane nowoobranemu Zarządowi do realizacji.

Na zakończenie Zjazdu zebrani przyjęli rezolucję o treści następującej:

X Walny Zjazd Delegatów SIMP odbywa się w przededniu uroczystej, historycznej rocznicy 10-ciolecia ukazania się Manifestu PKWN, który stworzył podwaliny Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej i wprowadził naród polski na drogę budownictwa ustroju socjalistycznego.

Okres minionych 10 lat był okresem wyczerpanej pracy robotnika i chłopca, technika i inżyniera dla odbudowy zniszczeń wojennych, dla rozbudowy przemysłu polskiego w tempie nie znanym w dotychczasowej historii.

Osiągnięcia nasze są wielkie. Były one możliwe dzięki warunkom, jakie stworzył nam Związek Radziecki i Armia Czerwona przynosząc nam wspólnie z polskim żołnierzem wolność i wyzwolenie społeczne.

Włączeni w obóz narodów miłujących wolność i pokój budujemy socjalizm w bratnim sojuszu z narodami Związku Radzieckiego i krajami demokracji ludowej. Z kraju gospodarczo zaoferowanego staliśmy się krajem uprzemysłowionym zajmując jedno z pierwszych miejsc wśród narodów Europy. Ta twórcza i pokojowa praca odbyła się w czasie, gdy w drugim obozie, obozie kapitalistycznym, w obozie moralnego rozkładu i rosnących sprzeczności mobilizuje się wszelkie środki, by doprowadzić do nowego nieszczęścia, do nowej wojny. Mamy jednak pełne przekonanie, że woła setek milionów ludzi, miłujących pokój, rozsiadanych po całej kuli ziemskiej jest dostateczną siłą, która postawi tamę dla dążeń rewizjonistycznych ginącego kapitalizmu. Sytuacja ta nakłada na nas wielki obowiązek dalszej mobilizacji wysiłku w budownictwie ustroju sprawiedliwości społecznej, w ugruntowywaniu trwałego, światowego pokoju.

II Zjazd PZPR postawił przed nami konkretne zadania. Podejmujemy w pełnej świadomości zobowiązanie szczególne i bezwzględnej realizacji tych zadań. Każde nasze przedsięwzięcie, każdą działalność będziemy podejmować pamiętając, że naczelnym zadaniem SIMP jest walka o postęp techniczny, o obniżenie kosztów własnych i o podniesienie jakości produkcji. To jest najkrótsza i niezawodna droga prowadząca do podniesienia stopnia życiowej polskiego świata pracy — polskiego robotnika, chłopca i inteligenta.

Świadomi, że wielkich rzeczy można dokonać tylko kolektywnie, tylko przy zgodnym zharmonizowanym wysiłku całego społeczeństwa, zespolimy się jeszcze ściślej z robotnikami, łącząc działalność kół zakładowych SIMP z załogami zakładów.

Świadomi, że postęp techniczny możliwy jest tylko przy ustawicznym i systematycznym podnoszeniu kwalifikacji zwrócimy baczniejszą uwagę na akcję szkoleniowo-uświadamiającą, którą obejmujemy nie tylko kolegów naszych — członków stowarzyszenia, lecz wszystkich członków załóg.

Zwrócimy specjalną uwagę na zakłady pracujące dla rolnictwa, otoczmy większą niż dotychczas troską i pomocą PGR, POM itp. w zasięgu naszej działalności.

Pamiętając, że postęp techniczny nierozdzielnie łączy się z obniżeniem kosztów własnych, weźmiemy czynny udział w kwartalnych analizach ekonomicznej działalności zakładów, tak by zawsze jednocześnie rozpatrywać każde zagadnienie od strony technicznej i ekonomicznej.

X Zjazd Delegatów SIMP w oparciu o wskazania II Zjazdu PZPR mobilizuje wszystkich swoich członków dla pracy politycznej, społecznej i zawodowej, uchwalając co następuje:

1. Zarząd Główny SIMP, zarządy okręgowe i koła terenowe pogłębia dalej współpracę z Ministerstwem Przemysłu Maszynowego i administracją zakładów dla dalszej skutecznej walki o obniżenie kosztów własnych przy rytmicznym asortymentowym i jakościowym wykonywaniu planów gospodarczych. Wprowadzając do naszej pracy osiągnięcia postępu technicznego, bę-

dziemy ustawicznie dążyć do wyrobienia w pionie inżyniersko-technicznym poczucia świadomości i odpowiedzialności za prowadzoną gospodarkę ekonomiczną. Wprowadzimy do tematyki naszych odczytów i kursów zagadnienia z przemysłowej analizy ekonomicznej.

2. Zarząd Główny i wszystkie komórki terenowe SIMP są zobowiązane współdziałać w podniesieniu poziomu technicznego rolnictwa i gałęzi przemysłu, produkującego dobra konsumpcyjne. Do tych obecnie kluczowych zadań SIMP będzie kierować swoich najlepszych członków.

3. W okresie przygotowania w zakładach przemysłu maszynowego do konferencji partyjno-ekonomicznych nakłada się na członków SIMP obowiązek pełnego włączenia się w prowadzone w tym kierunku prace. Konferencje te przyniosą dalsze osiągnięcia przy wprowadzeniu nowych, postępowych metod pracy, ujawnią niewykorzystane rezerwy i dadzą wytyczne dla obniżenia kosztów własnych wytwarzania. Realizacja uchwał tych konferencji będzie obowiązkiem członków SIMP.

4. Inżynier i technik w zakładzie pracy wspólnie z Podst. Org. Part., Radą Zakładową i administracją wzmoże swoje zainteresowanie warunkami bezpieczeństwa pracy i bytowymi, biorąc czynny udział w pracy społecznej i politycznej, zmierzającej do dalszego podnoszenia świadomości naszej walki o podniesienie stopy życiowej mas pracujących.

5. Dla wciągnięcia do akcji postępu technicznego szerokich mas inżynierów i techników, będziemy dążyć do pełnego uaktywnienia kół terenowych. Koła terenowe muszą się stać pełnowartościową transmisją myśli technicznej do naszych organów przemysłowych.

6. „Simpowcy” i robotnicy zespolą swe wysiłki dla wzmocnienia postępu technicznego i zapewnienia obniżenia kosztów własnych, organizując brygady robotniczo-inżynierskie i pogłębiając współpracę w Klubach Techniki i Racjonalizacji.

7. Zakładowe koła SIMP zwrócą szczególną uwagę na pełne włączenie stale wzrastających kadr młodzieży technicznej w realizację zadań SIMP w zakładach produkcyjnych.

OSRODEK KONSULTACYJNY DLA RACJONALIZATORÓW KOŁA SIMP PRZY INSTYTUCIE METALOZNAWSTWA I APARATURY NAUKOWO-LABORATORYJNEJ

Koło SIMP przy Instytucie Metaloznawstwa i Aparatury Naukowo-Laboratoryjnej podjęło inicjatywę przyjęcia z pomocą racjonalizatorów przez zorganizowanie dla nich sprawnie działającego Ośrodka Konsultacyjnego, w zakresie następujących specjalności:

1. Obróbka cieplna elementów konstrukcyjnych i narzędzi
2. Dobór tworzyw metalowych
3. Urządzenia do obróbki cieplnej i pomiary temperatur
4. Pokrycia galwaniczne jak: chromowanie, cynkowanie, niklowanie, miedziowanie i ołowiwanie
5. Zastosowanie metalizacji natryskowej
6. Fosforanowanie i pasywowanie
7. Elektropolowanie.

Racjonalizatorzy ze wszystkich zakładów pracy, instytucji i szkolnictwa mogą się zwracać w zakresie podanych specjalności o pomoc do Koła SIMP przy Instytucie Metaloznawstwa i Aparatury Naukowo-Laboratoryjnej w Warszawie, ul. Duchnicka 3.

KRONIKA

Nowe budowie planu 6-letniego

* W Hucie im. Lenina zakończono budowę wielkiej kafarowni, w której gromadzony i rozdrabniany będzie złom dla wielkiego pieca.

* W Zakładach Koksochemicznych Victoria uruchomiono nową baterię pieców koksoowniczych.

* Odcinek kolejowy Warszawa — Koluszki został całkowicie zelektryfikowany. Dnia 23. 5. br. ruszyły pierwsze pociągi elektryczne.

* W Łodzi rozpoczęto prace przy budowie wielkiej elektrocieplowni, która zapewni ludności i przemysłowi łódzkiemu zwiększone ilości energii elektrycznej i ciepłej.

* Pierwszy etap budowy wielkiej huty miedzi pod Legnicą został zakończony. Uruchomiono piece anodowe, produkujące półfabrykaty surowcowe.

Dni Oświaty, Książki i Prasy

Tegoroczne Dni Oświaty, Książki i Prasy unaocznili ogromny dorobek wydawniczy wartościowych dzieł z zakresu literatury zawodowej, naukowej, beletrystyki i nauk społecznych.

Projekty planów wydawniczych na rok 1955

Wszystkie instytucje wydawnicze ogłosiły projekty planów wydawniczych na rok 1955. Tematykę przemysłu maszynowego reprezentuje PWT.

Naukowy Zjazd Hutników

W dniach 5 — 7 czerwca b. r. odbył się Zjazd Naukowy Hutników organizowany przez PAN. Zjazd ustalił kierunki pracy naukowej oraz zasady współpracy nauki z praktyką w walce o podniesienie jakości produkcji hutniczej.

Wydawca: NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA, Warszawa, ul. Czackiego 3/5
KOMITET REDAKCYJNY: prof. inż. Władysław GWIAZDOWSKI, inż.-mech. Paweł POSIERADZKI, inż.-mech. Stanisław KUNSTETTER, inż.-mech. Zdzisław MARCINIAK, inż.-mech. Kazimierz OCHĘDUSZKO, inż.-mech. Jan TUSZYŃSKI, inż.-mech. Czesław WACEWICZ, inż.-mech. Eugeniusz WOLNIEWICZ

Redaktor naczelny inż.-mech. Hellodor CHMIELEWSKI.
Redakcja przyjmuje codziennie od godz. 9.30 do 16.30.

Z-ca redaktora naczelnego inż.-mech. Wiesław GRABOWSKI.
Redaktor techniczny JOZEF IŻCI.

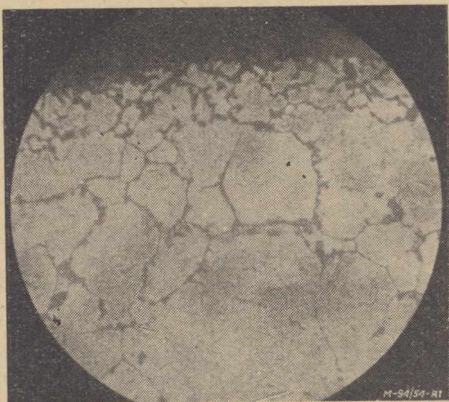
Adres Redakcji: Warszawa, Czackiego 3/5, tel. 6.74-61, wewn. 35

ULEPSZANIE ELEKTROISKROWE W ZASTOSOWANIU DO CZĘŚCI MASZYN WŁÓKIENNICZYCH

Krzywki podnoszące i opuszczające grzebienie w ślimakowych mechanizmach grzebieniowych rozciągarek pakulanych i lanych pochodzących z importu zużywały się bardzo szybko. Główną przyczyną tego była mała odporność krzywek na ścieranie. Ze względu na skomplikowany kształt, obróbka mechaniczna tych części była kosztowna. Najwięcej trudności jednak sprawiało dobranie odpowiedniego materiału i warunków obróbki cieplnej.

Ze względu na to, że krzywki narażone były na obciążenia typu uderowego powinny one posiadać dostatecznie ciągliwy rdzeń i twardą, odporną na ścieranie powierzchnię. Te własności starano się uzyskać drogą nawęglania powierzchniowego różnych gatunków stali. Jednakże tak wykonane krzywki miały warstwę powierzchniową mniej odporną na ścieranie niż u krzywek importowanych, lub zbyt twardą, co powodowało przyspieszone niszczenie części współpracujących.

Celem dobrania odpowiednich materiałów krajowych do produkcji krzywek oraz ustalenie metody i warunków powierzchniowego ulepszenia tych materiałów, Instytut przeprowadził badania nad jakością materiału krzywek oryginalnych i dotychczas stosowanych na krzywki dorabiane w kraju, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowanej obróbki cieplno-chemicznej. Oprócz tego przeprowadzono szereg prób utwardzania powierzchniowego wytypowanych materiałów, z uwzględnieniem obróbki elektroiskrowej.



Rys. 1. Cementyt w nawęglonej warstwie krzywki Nr 1282 po wytrawieniu roztworem pikrynianu sodowego (pow. 255 razy)

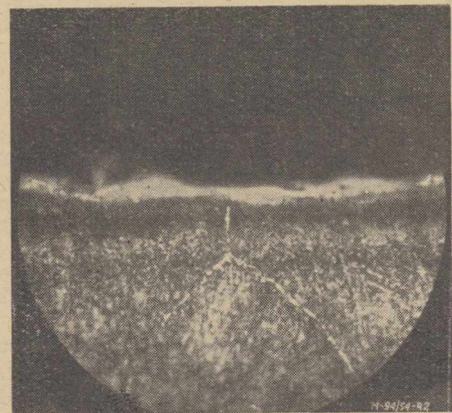
Badania krzywek pochodzenia zagranicznego wykazały dużą różnorodność zastosowanych materiałów i obróbki cieplnej, co świadczyłoby o tym, że producenci nie byli jeszcze sami zorientowani w doborze właściwej stali na te części. Stosowano stal konstrukcyjną chromowo-molibdenową hartowaną, o twardości 58,5 HRC, niklowo-chromową stal konstrukcyjną nawęglaną, o grubości warstwy nawęglanej 1 + 1,5 mm. Twardość warstwy nawęglanej wynosiła 82,5 HRC. Stosowano stal konstrukcyjną węglową o zawartości około 0,4% węgla, zahartowaną powierzchniowo tak, że grubość warstwy martenzytycznej wynosiła 0,5 + 1 mm. Jedną z krzywek była wykonana z niskowęglowej stali konstrukcyjnej o zawartości ok. 0,2% węgla, przy czym jej powierzchnie robocze nawęglone zostały prawdopodobnie przy pomocy past nawęglających do płytkiego i częściowego nawęglania. Obróbka taka po zahartowaniu powoduje zwykle gruboziarnistość rdzenia, co i w tym przypadku zostało stwierdzone. Rys. 1 przedstawia w 383-krotnym powiększeniu strukturę powierzchniowej warstwy tej właśnie krzywki po wytrawieniu jej roztworem pikrynianu sodowego.

W jednym przypadku stwierdzono zastosowanie nałożenia na robocze powierzchnie krzywki trudnościeralnego materiału w po-

staci warstwy o grubości do 0,3 mm. Podkład stanowiła warstwa martenzytyczna, pochodząca z hartowania powierzchniowego. Twardość nałożonej warstwy wynosiła 70 HRA. Rodzaju nałożonego na stal materiału nie udało się jednak zidentyfikować ze względu na zbyt małą jego ilość; prawdopodobnie jest to stop stelli-topochodny.

Na podstawie analizy mechanicznych warunków pracy krzywek podnoszących oraz po uzyskaniu danych co do własności części współpracujących z nimi, za najodpowiedniejszy do tych celów materiał uznano stal konstrukcyjną niklowo-chromową do nawęglania PN 12.1.15 (CP1) nawęglaną, hartowaną i odpuszczaną. Przeprowadzone próby pozwoliły ustalić dokładnie warunki nawęglania i obróbki cieplnej tak, by otrzymać odpowiednią grubość warstwy nawęglanej i jej twardość w granicach 58 ÷ 60 HRC.

Jako drugi wariant zaproponowano wykonanie krzywek ze stali węglowej do nawęglania w gatunku PN 0016 (C16) i elektroiskrowe ulepszenie ich powierzchni roboczych narażonych na ścieranie metodą elektroiskrową elektrodą z węgla spiekanego gatunku S2. W procesie ulepszenia elektroiskrowego materiał elektrody układa się na powierzchni ulepszanego materiału w postaci warstwy o budowie odmiennej od materiału elektrody. Dzięki wysokim temperaturom towarzyszącym wyładowaniom iskrowym, spiekany węgiel ulega stopieniu wchodząc w reakcję z ulepszanym materiałem i otaczającą atmosferą. W wyniku



Rys. 2. Elektroiskrowo nałożona warstwa na próbkę nawęglanej stali węglowej konstrukcyjnej. Trawiono roztworem HNO₃ (pow. 255 razy).

otrzymujemy na powierzchni bardzo twardą, odporną na ścieranie warstwę stopu (rys. 2).

Przeprowadzono dlatego szereg doświadczeń nad doбором odpowiedniej twardości podłoża pod elektroiskrowo nałożoną warstwę oraz nad doбором takich warunków elektrycznych ulepszenia, aby było można otrzymać możliwie gładką powierzchnię.

Próby wykazały, że najodpowiedniejszym podkładem pod elektroiskrowo nałożoną warstwę będzie warstwa nawęglona, zahartowana i odpuszczona. Drobnosiarnistość i największą gładkość powierzchni warstwy nałożonej zapewniają następujące warunki elektryczne: pojemność 10 μF, prąd zwarcia 0,8 A, napięcie $U_0 = 43$ V. Grubość warstwy nałożonej wynosi 20 do 25 mikronów, twardość nałożonej warstwy 72 HRA.

Praca niniejsza została przekazana przez Centralny Zarząd Remontu Maszyn Przemysłu Włókienniczego i Odzieżowego do wykorzystania Zakładom Remontu Maszyn w Świebodzicach.

mgr inż. Tadeusz Gibas.

NORMY I INSTRUKCJE RESORTOWE OPRACOWANE W INSTYTUCIE OBRABIAREK I OBRÓBKİ SKRAWANIEM W KRAKOWIE

Instytut Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem realizujący na swoim odcinku zadania w zakresie rozwoju i wprowadzania nowej techniki, posiada w swoim planie pracy również opracowywanie i wprowadzenie norm i instrukcji.

Zadania te wykonywane są na podstawie gruntownej analizy dotychczasowych osiągnięć nauki i praktyki, w oparciu o przeprowadzane przez Instytut prace naukowo-badawcze oraz przy wykorzystaniu bogatego i wszechstronnego doświadczenia normalizacji Związku Radzieckiego.

Tematyka planów normalizacyjnych IOOS dobierana jest przy pełnym uwzględnieniu potrzeb gospodarczych przemysłu maszyn: 1) pojęciowych i oznaczeniowych, 2) klasyfikacyjnych, 3) przedmiotowych, 4) czynnościowych, 5) technologicznych.

Kolejność opracowania tematów podyktowana jest w chwili obecnej koniecznością zaspokojenia najpilniejszych potrzeb zakładów produkcyjnych. W następnym okresie Instytut przystąpi do opracowania zagadnień normalizacyjnych wg systematycznej wykazanej wyżej kolejności.

Do chwili obecnej Instytut opracował następujące projekty norm i instrukcji resortowych:

RN-53/MPM-25001 — „Warunki toczenia stali i żeliwa

a) ostrzami ze stali szybko tnącej,

b) ostrzami ze spiekanych węglików“.

RN-53/MPM-25006 — „Warunki toczenia wzdłużnego żeliwa modyfikowanego“.

RN-53/MPM-25011 — „Warunki wiercenia, rozwiercania i pogłębiania stali i żeliwa“.

RN-53/MPM-25010 — „Warunki frezowania stali i żeliwa“.

RN-53/MPM-25012 — „Elementy geometryczne ostrzy ze spieków i stali szybko tnącej dla narzędzi skrawających“.

RN-53/MPM-25007 — „Węglik spiekane, oznaczenia, gatunki i przykłady zastosowania“.

RN-53/MPM-25008 — „Płytki ze spiekanych węglików“.

RN-53/MPM-25013 — „Noże tokarskie, przekroje trzonków dla noży zgrzewanych i napawanych“.

RN-53/MPM-25014 — „Termoelektrolityczne ostrzenie noży ze spiekanych węglików metali. Warunki obróbki“.

RN-53/MPM-25009 — „Noże tokarskie. Metody kontroli technicznej“.

RN-53/MPM-25002 — „Wzorce gładkości powierzchni“.

RN-53/MPM-25005 — „Odbiór przedmiotów produkcji. Wytczne kontroli gładkości“.

RN-53/MPM-25004 — „Pomiar sprawności tokarek“.

Opracowane projekty norm po przedyskutowaniu na terenie Instytutu zostały przesłane do centralnych zarządów MPMasz., zakładów produkcyjnych i politechnicznych zakładów naukowych, celem wypowiedzenia się na temat merytorycznej wartości projektów oraz formalnej zgodności z obowiązującymi przepisami. Ostateczna redakcja projektu uwzględni krytykę wymienionych instytucji.

Erwin Zabiński

NARADA INŻYNIERÓW POSTĘPU TECHNICZNEGO

6 marca 1954 r. odbyła się w Instytucie Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem w Krakowie narada inżynierów postępu technicznego z przemysłu obrabiarkowego i narzędziowego. Naradzie przewodniczył dyrektor Instytutu, *tow. prof. dr inż. W. Biernawski*.

Celem narady było: zapoznanie aktywu technicznego zakładów produkcyjnych z dotychczasowymi osiągnięciami Instytutu dla przyspieszenia wprowadzenia ich do produkcji, nawiązanie bliższego kontaktu pomiędzy Instytutem a zakładami wytwarzającymi środki produkcji i lepsze poznanie potrzeb tej gałęzi przemysłu dla przystosowania się do wydajniejszego przyjsia z pomocą tym zakładom na odcinku postępu technicznego.

Tematem narady były ponadto zagadnienia roli inżyniera postępu technicznego w zakładzie przemysłowym, postęp w technologii budowy maszyn i konstrukcji oraz technologii i użytkowaniu narzędzi skrawających.

W pierwszym referacie dyrektor CZP Obrabiarkowego, *tow. mgr inż. E. Misiurewicz* wskazał na najważniejsze elementy postępu technicznego jakimi są: organizacja produkcji, konstrukcja, technologia i oszczędność materiałów. Określił również działalność inżyniera postępu technicznego w ramach organizacji zakładu i omówił konieczność zespołowej pracy głównego inżyniera, głównego technologa i inżyniera postępu technicznego odpowiedzialnych za właściwą realizację rocznych i perspektywicznych planów rozwoju techniki zakładów produkcyjnych.

Referent podkreślił korzyści płynące z najściślejzego powiązania się komórek postępu technicznego z odpowiednimi instytutami naukowo-badawczymi, będącymi w dużym stopniu kuźnią postępu technicznego oraz wytknął niedostateczne dotychczas wykorzystywanie osiągnięć i opracowań instytutów w praktyce produkcyjnej.

Wynikiem właściwie postawionej pracy komórki postępu technicznego powinno być:

- obniżanie pracochłonności trudnych procesów technologicznych na drodze daleko idącej automatyzacji,
- podnoszenie jakości produkcji,
- uzyskiwanie oszczędności materiałowych,
- podnoszenie poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładzie.

W drugim referacie, *tow. mgr inż. St. Swigoń* (IOOS), dał przegląd nowych metod w technologii budowy obrabiarek, wskazując na szerokie możliwości zastosowania w budowie obrabiarek nowoczesnych metod odlewniczych, mechanizacji procesów odlewania itd. W referacie omówione zostały szerzej niektóre nowoczesne metody obróbki plastycznej oraz celowość ich zastosowania w produkcji obrabiarek w szczególności dla kół zębatych, wałków, wrzecion i innych.

Położony został nacisk na szersze zastosowanie obróbki wielonarzędziowej, a w szczególności wielonożowej, przy produkcji

kół zębatych, wałków, tulei i innych elementów oraz nowoczesnych metod obróbki wykończającej.

W trzecim referacie *tow. mgr inż. A. Józefik* dał przegląd nowych konstrukcji i nowoczesnych metod wytwarzania narzędzi skrawających ze szczególnym uwzględnieniem prac Instytutu w tym zakresie i na tle aktualnego stanu przemysłu narzędziowego.

Mgr inż. A. Józefik przedstawił konkretne propozycje wprowadzenia do przemysłu narzędziowego takich nowych metod jak: napawanie narzędzi elektrodami ze stali szybko tnącej, odlewanie narzędzi, ulepszanie elektroiskrowe itp. nowych konstrukcji narzędzi, zapewniających zwiększenie wydajności narzędzi i zaoszczędzenie poważnych ilości drogich stali szybko tnących.

Druga część narady poświęcona była zapoznaniu się uczestników z dotychczasowymi osiągnięciami Instytutu w zakresie obróbki skrawaniem, obróbki elektroerozyjnej, zagadnień narzędziowych, konstrukcji obrabiarek i miernictwa na specjalnie zorganizowanej wystawie i pokazie w Zakładzie Warsztatów Doświadczalnych IOOS.

Szczególne zainteresowanie licznie zabranych przedstawicieli przemysłu wzbudziły: prototyp ostrzarki wysokowydajnej skonstruowanej w IOOS, tablice nowej docierarki i ostrzarki termoelektrolitycznej, pokazy drażenia elektroiskrowego, skrawania spiekami ceramicznymi, skrawania dużymi posuwami nożem Kolesowa i inne.

W żywej dyskusji jaka wywiała się po referatach i pokazach zabierali głos główni inżynierowie i technolodzy przekazując Instytutowi szereg uwag i trudności, na jakie napotykają, a które można usprawnić stosując nowe metody pracy.

Biorąc udział w obradach *tow. Michał Golliger* z Wydziału Przemysłowego KC PZPR wskazał na wielką wagę, jaką do wprowadzenia osiągnięć nowej techniki do przemysłu przywiązuje Partia widząc w postępie technicznym środek gwarantujący szybszy rozwój naszego przemysłu socjalistycznego. *Tow. M. Golliger* wezwał obecnych na naradzie inżynierów do utrzymywania ścisłej łączności z Instytutem i do pełnego wykorzystywania osiągnięć nauki i techniki w produkcji.

Podsumowując obrad dokonał generalny dyrektor MPMasz *tow. mgr inż. P. Moroz*. Podkreślił on, że zagadnienia wykonawstwa planów postępu technicznego i planu produkcyjnego nie wolno traktować jako dwóch osobnych zagadnień, gdyż łączą się one najściślej, a właściwą realizacją planu postępu technicznego gwarantuje również wykonanie planów produkcyjnych.

Dyrektor *P. Moroz* podkreślił z uznaniem pięcioletni dorobek krakowskiego Instytutu Obrabiarek, szczególnie bogaty na odcinku współpracy z przemysłem. Dyrektor *Moroz* stwierdził, że pierwsza narada inżynierów postępu technicznego, zorganizowana przez IOOS spełniła swoje zadanie, dając przedstawicielom przemysłu wgląd w wyniki prac Instytutu, które powinny być jak najszybciej przeniesione do produkcji. Pracownikom Instytutu zaś, wszechstronnie naświetlono zagadnienia, których rozwiązania oczekuje przemysł od swojego resortowego instytutu naukowo-badawczego.

Rita Brzezowska

„**PRACE INSTYTUTU ODLEWNICTWA**“ zeszyt 4/54: Z. Ty-szko „Długotrwałość pracy rusztowań żeliwnych w paleniskach jako funkcja pewnych charakterystycznych parametrów wymiarowych (8), J. Kamecki, J. Romański „Chromowanie stopów cynkowych typu „Zn. Al“ (7,5), F. Rzepa „Nowe spoiwa rdzeniowe. Opracowanie spoiwa opartego na skrobi i celulozie“ (6).

„**WIADOMOSCI PKN**“ zeszyt 3/5: inż. M. Myronowicz i inż. S. Socha: „Ochrona przed korozją wyrobów stalowych za pomocą powłok metalowych (ogniowych)“ (6), inż. H. Laurecka „Materiały ogniotrwałe i ich normalizacja“ (5,5), mgr W. Kiedrzyńska „Katalogi norm zagranicznych“ (4,5), inż. W. Wasilewski „Uwagi o działalności komórek normalizacyjnych w świetle zarządzeń“ (4).

Zeszyt 4/54: mgr M. Żyżniewski i B. Mrozowski „Organizacja prac normalizacyjnych w świetle też dyskusji na Ogólnokrajowej Naradzie Normalizatorów“ (3,5).

„**PRZEGLĄD MECHANICZNY**“ zeszyt 5/54: inż. Jan Legat „Założenia współpracy resortu przemysłu maszynowego ze stowarzyszeniami naukowo technicznymi“ (2), inż. Władysław Stolarek „Planowanie rozruchu produkcji seryjnej“, cz. I. „Obliczanie kalendarzowej długości cyklu produkcyjnego dla planowania produkcji seryjnej“ (4,5), inż. Stanisław Rytwiński „Nowe podstawy wytrzymałościowych obliczeń części maszynowych“ (4,5), inż. Andrzej Józefik „Noże tokarskie ścinowe“ (4,5), dr Ludwik Kozłowski, inż. Kazimierz Pogórecki, inż. Hanna Zak „Metoda produkcji odlewanych magnesów trwałych typu Alni, Alnico i Magniko“ (3,5) inż. Marian Rogoziński „Uwagi w sprawie konferencji „Oszczędność Tworzyw w Budowie Maszyn i Urządzeń“ (2,5).

„**PRZEGLĄD SPAWALNICTWA**“ zeszyt 5/54: prof. Zygmunt Dobrowolski „Spawalnictwo jako czynnik wzrostu wskaźników techniczno-ekonomicznych w budowie maszyn i urządzeń mechanicznych“ (6), inż. Tadeusz Drążkiewicz „Przyczepność warstwy natryskowej“ (5), inż. Andrzej Mazurkiewicz „Analiza bezpieczeństwa pracy spawacza“ (2), „Własności, stosowanie i transport płynnego acetyleny“ (2), „Projekt normy — Wytyczne wykonania radiograficznych zdjęć połączeń spawanych“ (7).

KSIĄŻKI NADESŁANE

W. S. Sałukwadze „**AUTOMATYCZNE SPAWANIE POD TOPNIKIEM ZBIORNIKÓW I PRZEWODÓW RUROWYCH**“. Format A5, stron 118, rysunków 57, tablic 17. Z rosyjskiego przetłumaczył mgr inż. Marek Potok. WGH, Stalinogród, 1954. Cena zł. 9,00.

W książce opisano sposoby wykonywania robót spawalniczych i montażowych przy budowie zbiorników i przewodów rurowych za pomocą automatycznego spawania pod topnikiem.

Książka przeznaczona jest dla spawaczy, monterów i mistrzów zatrudnionych przy montażu wyżej wymienionych konstrukcji stalowych.

Mgr inż. Michał Skarbiński „**PROJEKTOWANIE PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH W ODLEWNI**“. Format B5, stron 386, rysunków 351, tablic 67. PWT, Warszawa, 1954. Cena zł. 50,00.

Książka zawiera wytyczne projektowania procesów technologicznych, sposobu obliczania czasów roboczych w odlewni oraz przykłady opracowań technologicznych.

Książka jest przeznaczona dla inżynierów i techników zatrudnionych w biurach technologicznych odlewni oraz w odlewni. Mogą z niej również korzystać studenci odlewniczych wydziałów politechnik.

Paweł Janikowski „**SKŁADOWANIE WĘGLA NA PLACU FABRYCZNYM**“. Format A5, stron 91, rysunków 44, tablic 5. PWT, Warszawa, 1954. Cena zł. 5,00.

W książce są zawarte wskazówki prawidłowego magazynowania węgla i przygotowania składowiska na różne pory roku, prawidłowego przeładunku węgla oraz praktyczne obliczanie powierzchni potrzebnej na składowisko. Ponadto omówione są środki zapobiegające zagrzewaniu się i samozapłonowi węgla.

Książka przeznaczona dla magazynierów i wykwalifikowanych robotników zatrudnionych na składowiskach, może być również pomocna dla pracowników służby zaopatrzenia oraz dla administracji zakładów produkcyjnych.

Prof. J. I. Sznee „**TEORIA TURBIN GAZOWYCH**“. Z rosyjskiego tłumaczył prof. Leon Niemand. Format B5, stron 367, rysunków 275, tablic 61. PWT, Warszawa, 1954. Cena zł. 35,00.

„**PRZEGLĄD ODLEWNICTWA**“ zeszyt 5/54: inż. Czesław Adamski „Mosiądze niskomiedziowe“ (9), inż. Jerzy Piaskowski „Badania nad zastosowaniem stopów magnezu z żelazokrzemem i zlomu elektronowego do produkcji żeliwiaka“ (8,5), dr Jan Buciewicz „Analiza chemiczna żeliwa“ (dok. 2,5).

„**HUTNIK**“ zeszyt 5/54: inż. Ignacy Borejdo „Zadania polskiej metalurgii na nowym etapie budowy socjalizmu“ (5), inż. Józef Klimek i inż. Stanisław Podgórnik „O racjonalne spalanie w piecach przemysłowych opalanych paliwami gazowymi“ (3,5), inż. Kazimierz Mandrybur „Normalizacja w hutnictwie żelaza“ (5,5), inż. Stanisław Rurański „Książki z dziedziny hutnictwa“ (3).

„**OCHRONA PRACY**“ zeszyt 6/54: Kazimierz Osowski „Normalizacja w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy“ (3,5), Józef Biernacki „Działanie i obsługa bezpieczników wodnych niskiego ciśnienia“ (4,5), Kazimierz Wątorski „Pierwsza pomoc w laboratoriach“ (2,5).

„**PRACE INSTYTUTU MINISTERSTWA HUTNICTWA**“ zeszyt 2/54: S. Pawłowski „Planowe izolacyjne wyroby wysokoogniotrwałe“ (8,5), S. Socha „Wpływ procesu technologicznego na własności mechaniczne taśm ze stopu ZnAl 41“ (8), S. Bałicki „Badania nad łożyskowym stopem LCA“ (8), W. Tomaszczyk „Teoria dyslokacji, a własności metali“ (7).

„**PRZEGLĄD TECHNICZNY**“ zeszyt 5/54: inż. Dionizy Gajewski „Na wspólnej drodze. O współpracę NOT ze Związkami Zawodowymi“ (2), Waldemar Callenberg „Podstawy ekonomicznego wykorzystania energii w zakładach przemysłowych“ (3), mgr Jarosław Zienkiewicz „Pierwsza ogólnokrajowa narada normalizatorów“ (1,5), inż. Jan Switkowski „O dalszy rozwój prac w dziedzinie słownictwa technicznego“ (2), prof. Wacław Faber-kiewicz „O tworzeniu nazw technicznych“ (2).

„**TECHNIKA MOTORYZACYJNA**“ zeszyt 5/54: inż. Władysław Oleński „Wytyczne doboru obrabiarek dla obróbki skrawaniem części samochodowych“ (5,5), inż. Wacław Hanyga „Niedomagania i potrzeby na odcinku norm przemysłu motoryzacyjnego“ (3), inż. Andrzej Uzarowicz „Mechanizacja pracy ręcznej w produkcji i naprawie samochodów“ (3,5), „Docieranie uzwojenia ślimaków globoidalnych mechanizmów kierowniczych“ (2,5).

W książce podano podstawy teoretyczne i rozwiązania konstrukcyjne turbin gazowych, omówiono własności sprężarek osiowych i ich wpływ na pracę turbin gazowych oraz warunki stosowania turbin gazowych. Niezależnie od tego omówiono w niej wyniki dotychczasowych badań pelzania materiału przy wysokich temperaturach i informacje dotyczące doboru odpowiedniego materiału do pracy w wysokich temperaturach.

Książka przeznaczona jest dla inżynierów-konstruktorów, pracowników instytutów naukowo-badawczych pracujących w dziedzinie turbin gazowych oraz dla studentów wyższych uczelni technicznych.

Władysław Gryksztas „**HUTNICY W KRAJU RAD**“. Format A5, stron 103, rysunków 55. WGH, Stalinogród, 1954. Cena zł. 6,00.

Książka zawiera wiadomości o pracy, nauce i odpoczynku hutników radzieckich. W książce opisano rozwój metalurgii w ZSRR, pracę wielkopiecowników, stalowników i walcowników oraz podano formy kształcenia młodych kadr hutniczych i sposoby spędzania wolnego czasu po pracy przez hutników radzieckich.

Książka przeznaczona jest dla robotników rozpoczynających pracę w przemyśle hutniczym.

A. A. Cejdlar „**METALURGIA MIEDZI I CYNKU**“. Z rosyjskiego tłumaczył mgr inż. Cyryl Niewiadomski. Format B5, stron 291, rysunków 71, tablic 33. WGH, Stalinogród, 1954. Cena zł. 29,00.

W książce zamieszczono ogólne wiadomości o rudach miedzi i niklu, opisano własności i zastosowanie tych metali oraz procesy technologiczne ich wytopiania i rafinowania. Ponadto opisano w niej sposoby oczyszczania gazów z pyłu, filtry elektryczne i płuczki stosowane w zakładach metalurgicznych wytwarzających miedź i nikiel.

Książka przeznaczona jest dla techników i inżynierów hutników, lecz mogą z niej korzystać także studenci wyższych technicznych zakładów naukowych.

Państwowe Wydawnictwa Techniczne

NOWOŚCI WYDAWNICZE

- Biekarewicz A. M., Mieszczeriakow J. S.: **Technika bezpieczeństwa i higiena przemysłowa w odlewniach żeliwa.** Tłum. z ros. J. Holtorp. Biblioteka Ochrony Pracy. Warszawa PWT. S. 167, zł 12.—
- Błażewski S.: **Wytrzymałość materiałów.** Wyd. 2. Warszawa PWT. S. 304, zł 20.— (w sprawie)
- Gilewicz A.: **Roboty budowlane.** Wyd. 2 poprawione i uzupełnione. Biblioteka Ochrony Pracy. Warszawa PWT. S. 130, zł 8.50
- Jewtiuchow K. S.: **Technika bezpieczeństwa transportu wewnątrz-zakładowego.** Tłum. z ros. W. Czarnocka i J. Dobrzańska. Warszawa PWT. S. 181, zł 13.—
- Józefik A., Kaczmarek J.: **Wysokowydajne frezowanie metali.** Warszawa PWT. S. 44, zł 2.—
- Józefik A., Kaczmarek J.: **Wysokowydajne toczenie metali.** Warszawa PWT. S. 98, zł 4.—
- Kahl T.: **Obliczenia mechaniczne elektroenergetycznych linii napowietrznych.** Warszawa PWT. S. 267, zł 12.— Zatwierdzono do użytku szkolnego przez CUSZ.
- Kulakowa G. N.: **Nalutowywanie płytek z węglików spiekanych na narzędzia skrawające.** Tłum. z ros. R. Kolman. Warszawa PWT. S. 54, zł 3.—
- Łobaczenko N., Gulajew M., Zudin B.: **Zdmuchiwanie powierzchni ogrzewalnych kotłów.** Tłum. z ros. K. Smolga i H. Weberman. Warszawa PWT. S. 141, zł 10.30
- Mokrzycki J.: **Technologia ogólna.** Podręcznik dla młodszych oficerów i starszych podoficerów straży pożarnych. Biblioteka Pożarnicza. Warszawa PWT. S. 167, zł 9.—
- Moszyński W.: **Wykład elementów maszyn.** Część III. — Napędy. Wyd. 3 uzupełnione i poprawione. Warszawa PWT. S. 212, zł 24.—
- Obrąpalski J.: **Elektryczne maszyny wciągowe.** Wyd. 2 poprawione i rozszerzone. Stalinogród PWT. S. 195, zł 19.—
- Pawlikowski J.: **Struganie.** Seria „Będę fachowcem”. Warszawa PWT. S. 42, zł 2.40
- Pelczewski W.: **Wzmocniacze elektromaszynowe.** Warszawa PWT. S. 156, zł 11.—
- Pilarczyk J.: **Kurs spawania elektrycznego w pytaniach i odpowiedziach.** Wyd. 4. Warszawa PWT. S. 91, zł 2.50
- Produkcja opon i dętek.** Praca zbiorowa. Warszawa PWT. S. 268, zł 21.— (w sprawie)
- Ryszka E.: **Mierzenie temperatur w urządzeniach hutniczych.** Stalinogród PWT. S. 92, zł 6.20
- Siewostjanow A. G., Jefimow A. W.: **Rozciągarki i niedoprzędzarki do bawełny.** Montaż i remont. Tłum. z ros. S. Kuznec. Warszawa WPL. S. 240, zł 15.—
- Szczurek M.: **Poradnik radioamatora.** Wiadomości ogólne i części radiowe. Warszawa PWT. S. 463, zł 28.— (w sprawie)
- Zukowski S.: **Sprężyny.** Warszawa PWT. S. 208, zł 18.80

Do nabycia w księgarniach technicznych Domu Książki

I u kolporterów zakładowych.

